SIEMENS

SIMATIC

S7-300
CPU 31xC 和 CPU 31x，技术数据

手册

2006 年 1 月版
A5E00432679-06

安全技术提示

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

危险

表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

警告

表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

小心

带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

小心

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

注意

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

仅允许安装和驱动与本文件相关的附属设备或系统。设备或系统的调试和运行仅允许由**合格的专业人员**进行。本文件安全技术提示中的合格专业人员是指根据安全技术标准具有从事进行设备、系统和电路的运行，接地和标识资格的人员。

按规定使用

请注意下列说明：

警告

设备仅允许用在目录和技术说明中规定的使用情况下，并且仅允许使用西门子股份有限公司推荐的或指定的其他制造商生产的设备和部件。设备的正常和安全运行必须依赖于恰当的运输，合适的存储、安放和安装以及小心的操作和维修。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的目地由第三方使用而特别标示的。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

Siemens AG
Automation and Drives
Postfach 48 48
90437 NÜRNBERG

A5E00432679-06
01/2006

前言

本手册用途

本手册包括您需要的有关 CPU 组态、通讯、存储器原理、周期、响应时间和技术数据的所有信息。您将会了解要升级到本手册中讨论的一种 CPU 所需要考虑的要点。

所需的基本知识

- 为了理解本手册的内容，您需要掌握一些自动化工程方面的常识。
- 还应习惯于使用 STEP 7 基本软件。

应用领域

表格 1　　本手册涵盖的应用领域

CPU	约定： CPU 标志：	订货号	起始版本	
			固件	硬件
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C		6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 PtP		6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 DP		6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 PtP		6ES7314-6BF02-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CF02-0AB0	V2.0.0	01
CPU 312	CPU 31x	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314		6ES7314-1AF11-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2 DP		6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2 PN/DP		6ES7315-2EG10-0AB0	V2.3.0	01
CPU 317-2 DP		6ES7317-2AJ10-0AB0	V2.1.0	01
CPU 317-2 PN/DP		6ES7317-2EJ10-0AB0	V2.3.0	01
CPU 319-3 PN/DP		6ES7318-3EL00-0AB0	V2.4.0	01

注意

CPU 315F-2 DP (6ES7 315-6FF00-0AB0) 和 CPU 317F-2 DP (6ES7 317-6FF00-0AB0) 的相关特性信息，请参见 Internet 上的产品信息，网址为：http://support.automation.siemens.com，文章 ID 为 17015818。

注意

从那里您可以获得所有当前模块的说明。对于新模块或更新版本的模块，我们保留加入含有最新信息的“产品信息”的权力。

相对于先前版本的变更

相对于本手册《CPU31xC 和 CPU31x，技术数据》的先前版本（脚注号为 A5E00432679-05、2004 年 8 月版），存在以下修改：

- 补充说明了 CPU 319-3 PN/DP, 6ES7 318-3EL00-0AB0, 固件 V2.4.0

CPU 319-3 PN/DP 的新功能：

- 增强了指令处理性能
- 扩展了系统容量结构：
  - 1.4 MB 工作存储器
  - 4096 个模块
- CPU 带有 3 个接口（1 个 MPI/DP、1 个 DP 和 1 个 PN 接口）
- 子过程图的等时模式
- 新增系统功能：
  - 测量诊断中继器的发起端 (SFC 103)
- 新消息块 (SFC105-108)
- 为通过工业以太网进行开放式通讯添加了以下协议版本：
  - 面向连接的协议：遵循 RFC 1006 的 ISO on TCP
  - 无连接协议：遵循 RFC 768 的 UDP

认证

SIMATIC S7-300 产品系列拥有以下认证：

- 保险商实验室，包括：UL 508（工业控制设备）
- 加拿大标准协会：CSA C22.2 编号 142（过程控制设备）
- 工厂相互研究集团：许可标准类别号 3611

CE 标签

SIMATIC S7-300 产品系列满足以下 EC 指令的要求和安全规范：

- EC Directive 73/23/EEC“低压指示”
- EC Directive 89/336/EEC“EMC 准则”

C 勾号标志

SIMATIC S7-300 系列产品符合 AS/NZS 2064（澳大利亚）的要求。

标准

SIMATIC S7-300 产品系列符合 IEC 61131-2 要求。

文档类别

本手册是 S7-300 文档包的组成部分。

手册名称	说明
当前正在阅读的手册 • CPU 31xC 和 CPU 31x，技术规范	操作及显示单元、通讯、存储器原理、循环和响应时间，技术规范。
操作说明 • S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x：安装	组态、安装、接线、寻址、调试、维护和测试功能，诊断和故障排除。
系统手册 PROFINET 系统说明	有关 PROFINET 的基本信息： 网络组件、数据交换和通讯、PROFINET IO、基于组件的自动化、PROFINET IO 和基于组件的自动化应用实例。
编程手册 从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO	从 PROFIBUS DP 到 PROFINET I/O 移植的准则。
手册 • CPU 31xC：技术功能 • 实例	“定位”、“计数”等各个技术功能的说明。PtP 通讯，规则 CD 中包含技术功能的实例
参考手册 • S7-300 自动化系统：模块数据	信号模块、电源模块和接口模块的功能说明和技术规范。
指令列表 • CPU 31xC 和 CPU 31x	CPU 操作指令及其执行时间列表。可执行块的列表。
入门指南 收集了以下各使用入门版本： • CPU 31x：调试 • CPU 31xC：调试 • CPU 31xC：定位模拟输出 • CPU 31xC：定位数字输出 • CPU 31xC：计数 • CPU 31xC：规则 • CPU 31xC：PtP 通讯 • CPU 315-2 PN/DP、317-2 PN/DP、CPU 319-3 PN/DP：组态 PROFINET 接口 • CPU 317-2 PN/DP：将 ET 200S 组态为 PROFINET IO 设备 • CPU 443-1 Advanced：使用 IE/PB-Link 和 ET 200B 组态 PROFINET 接口	本“入门指南”中使用的实例可指导您完成获取完整功能应用所需进行的调试中包含的各个步骤。

需要的附加信息：

手册名称	说明
参考手册 S7-300/400 系统的系统软件和标准功能	SFC、SFB 和 OB 的说明。 本手册是 STEP 7 文档包的组成部分。有关更多信息，请参见“STEP 7 在线帮助”。
手册 SIMATIC NET：双绞线和光纤网络	“工业以太网”网络、网络组态、组件的说明、楼宇组网自动化系统的安装指导等。
手册 基于组件的自动化：组态 SIMATIC iMap 设备	SIMATIC iMap 组态软件说明
手册 基于组件的自动化：SIMATIC iMap STEP 7 AddOn、创建 PROFINET 组件	说明如何使用 STEP 7 创建 PROFINET 组件和在基于组件的自动化系统中使用 SIMATIC 设备。
手册 等时模式	介绍系统属性“等时模式”。
手册 用 STEP 7 V5.3 编程	用 STEP 7 编程。
手册 SIMATIC 通讯	STEP 7 中的基本信息、服务、网络、通讯功能、连接 PG/OP、工程和组态。

回收和处理

由于本手册中所述设备使用的是环保组件，因而可进行回收。为了对旧设备进行不破坏环境的回收和处理，请联系一家经认证的电子废料处理公司。

目录

表格

S7-300 文档导航 1

概述

此处提供的信息可引导您浏览整个 S7-300 文档。

选择和组态

表格 1-1　　环境对自动化系统 (AS) 的影响

相关信息...	信息来源...
需要做哪些准备工作，预留 AS 安装空间？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：组态 – 组件尺寸 S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：装配 – 安装装配导轨
环境条件如何对 AS 产生影响？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：附录

表格 1-2　　电隔离

相关信息...	信息来源...
如果传感器/执行器间需要电隔离，可以使用哪些模块？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态–电气装配、保护措施和接地 模块数据手册
在哪些情况下需要对模块进行电隔离？ 如何接线？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态 – 电气装配、保护措施和接地 CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：接线
在哪些情况下需要对站进行电隔离？ 如何接线？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：组态 – 组态子网

表格 1-3　　传感器/执行器和 PLC 之间的通讯

相关信息...	信息来源...
哪种模块适合于我的传感器/执行器？	对于 CPU：CPU 31xC 和 CPU 31x 手册，技术数据 对于信号模块：您的信号模块的参考手册
可以将多少个传感器/执行器连接到此模块？	对于 CPU：CPU 31xC 和 CPU 31x 手册，信号模块的技术数据：您的信号模块的参考手册
要将传感器/执行器连接到 PLC，应如何为前连接器接线？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：接线 – 为前连接器接线

相关信息...	信息来源...
何时需要扩展模块 (EM) 及如何进行连接？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态 – 将模块分配给多个机架
如何将模块固定在机架/装配导轨上	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：装配 – 将模块安装在装配导轨上

表格 1-4　　本地 I/O 和分布式 I/O 的使用

相关信息...	信息来源...
要使用哪些范围内的模块？	对于本地 I/O 和扩展设备：模块数据参考手册 对于分布式 I/O 和 PROFIBUS DP：相关 I/O 设备的手册

表格 1-5　　由“中央单元”(CU) 和“扩展模块”(EM) 组成的组态

相关信息...	信息来源...
哪种机架/装配导轨最适合我的应用？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态
将 EM 连接到 CU 时需要哪些接口模块 (IM)？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态 – 将模块分配给多个机架
什么电源 (PS) 适合我的应用？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态

表格 1-6　　CPU 性能

相关信息...	信息来源...
哪种存储方式最适合我的应用？	CPU 31xC 和 CPU 31x 手册，技术数据
如何插入和卸下微存储卡？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：安装：调试 – 调试模块 – 卸下/插入微存储器卡 (MMC)
哪种 CPU 满足性能方面的要求？	S7-300 指令列表：CPU 31xC 和 CPU 31x
CPU 响应/执行时间的长度	CPU 31xC 和 CPU 31x 手册，技术数据
实现了哪些技术功能？	技术功能手册
如何才能使用这些技术功能？	技术功能手册

表格 1-7　　通讯

相关信息...	信息来源...
需要考虑哪些原则？	与 SIMATIC 通讯手册 PROFINET 系统手册，系统说明
CPU 的选件和资源	CPU 31xC 和 CPU 31x 手册，技术数据
如何使用通讯处理器 (CP) 来优化通讯	CP 手册
哪种类型的通讯网络最适合我的应用？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态 – 组态子网

相关信息...	信息来源...
如何将不同组件联网	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作指南：硬件与安装：组态 – 组态子网
组态 PROFINET 网络时应考虑哪些事项	SIMATIC NET 手册，双绞线和光纤网络 (6GK1970-1BA10-0AA0) – 网络组态 PROFINET 系统手册，系统说明 – 安装和调试

表格 1-8　　软件

相关信息...	信息来源...
S7-300 系统的软件要求	CPU 31xC 和 CPU 31x 手册，技术数据 – 技术数据

表格 1-9　　辅助特征

相关信息...	信息来源...
如何实现监控和修改功能 （人机界面）	对于基于文本的显示：相关手册 对于操作员面板：相关手册 对于 WinCC：相关手册
如何集成过程控制模块	对于 PCS7：相关手册
冗余系统和故障安全系统提供了哪些选件？	S7-400H 手册 – 冗余系统 故障安全系统手册
从 PROFIBUS DP 移植到 PROFINET IO 时应遵守下列指示信息	编程手册：从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO

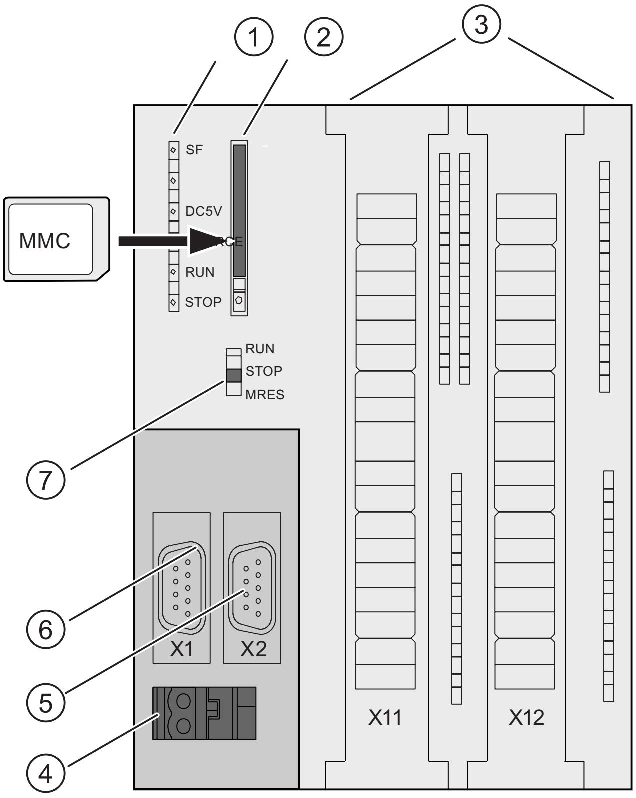
操作元素与显示元素

2

2.1 操作元素与显示元素：CPU 31xC

2.1.1 操作元素与显示元素：CPU 31xC

CPU 31xC 的操作元素和显示元素



数字表示	以下 CPU 元素
(1)	状态和错误显示
(2)	SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的插槽，包括弹出装置
(3)	集成 I/O 的连接

数字表示	以下 CPU 元素
(4)	电源连接
(5)	2. 接口 X2（PtP 或 DP）
(6)	1. 接口 X1 (MPI)
(7)	模式选择器开关

下图说明了具有开放式前盖的 CPU 的集成数字和模拟 I/O。

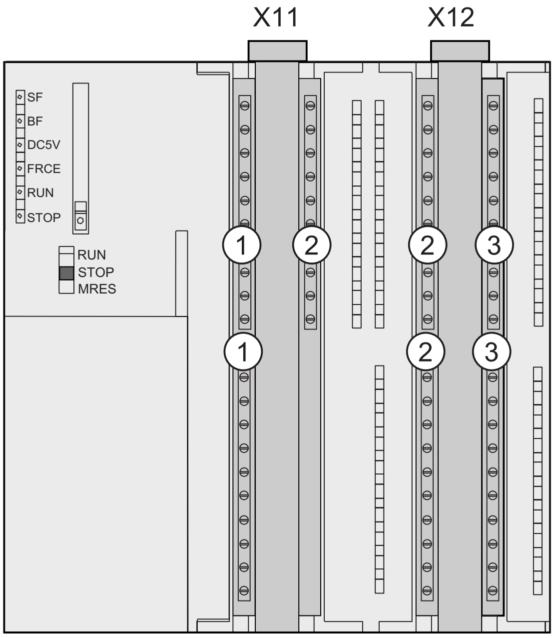


图 2-1　　CPU 31xC 的集成 I/O（如，CPU 314C-2 PtP）

数字表示	以下集成 I/O
(1)	模拟 I/O
(2)	每个具有 8 位输入
(3)	每个具有 8 位输出

SIMATIC 微型存储卡 (MMC) 的插槽

存储器模块是一块 SIMATIC 微存储卡。可以将 MMC 用作装载存储器和便携式存储介质。

注意

这些 CPU 没有集成装载存储器，因此操作时需要一块 SIMATIC 微存储卡。

模式选择器开关

使用模块选择器开关可以设置 CPU 操作模式。

表格 2-1　　模式选择器开关设置

位置	含义	说明
RUN	RUN 模式	CPU 执行用户程序。
STOP	STOP 模式	CPU 不执行用户程序。
MRES	CPU 存储器复位	带有用于 CPU 存储器复位的按钮功能的模式选择器开关位置。采用模式选择器开关方式的 CPU 存储器复位需要特定操作顺序。

参考

- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*采用模式选择器开关方式的 CPU 存储器复位*。
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*。

电源连接

每个 CPU 都配有一个双孔电源插座。CPU 出厂时，带有螺丝接线端子的连接器即插在此插座中。

CPU 间的区别

表格 2-2　　CPU 31xC 的区别

元素	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2 DP	CPU 313C-2 PtP	CPU 314C-2 DP	CPU 314C-2 PtP
9 针 DP 接口 (X2)	–	–	X	–	X	–
15 针 PtP 接口 (X2)	–	–	–	X	–	X
数字输入	10	24	16	16	24	24
数字输出	6	16	16	16	16	16
模拟输入	–	4 + 1	–	–	4 + 1	4 + 1
模拟输出	–	2	–	–	2	2
技术功能	2 个计数器	3 个计数器	3 个计数器	3 个计数器	4 个计数器 1 个用于定位的通道	4 个计数器 1 个用于定位的通道

2.1.2 状态和错误指示器：CPU 31xC

LED 标志	颜色	含义
SF	红色	硬件或软件错误
BF（仅用于带 DP 接口的 CPU）	红色	总线错误
5 VDC	绿色	对于 CPU 和 S7-300 总线，5V 电源正常
FRCE	黄色	强制作业已激活
RUN	绿色	RUN 状态下的 CPU STARTUP 期间 LED 以 2 Hz 的频率闪烁，在 HOLD 状态下以 0.5 Hz 的频率闪烁。
STOP	黄色	STOP 和 HOLD 或 STARTUP 状态下的 CPU 当 CPU 请求存储器复位时，LED 以 0.5 Hz 的频率闪烁，在复位期间以 2 Hz 的频率闪烁。

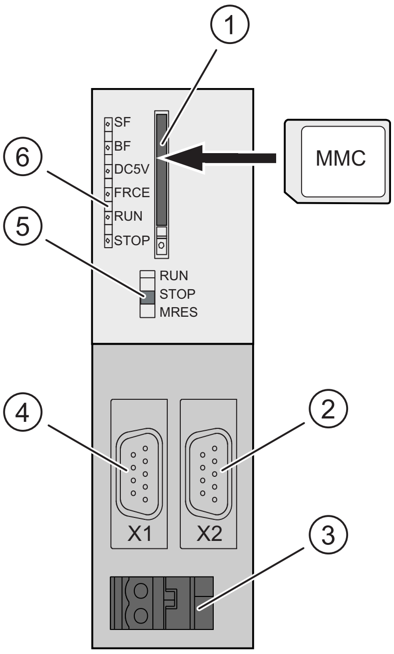
参考

- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*。
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*。

2.2 操作元素与显示元素：CPU 31x

2.2.1 操作元素与显示元素：CPU 312、314、315-2 DP：

操作单元与显示单元



数字表示	以下 CPU 单元
(1)	SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的插槽，包括弹出装置
(2)	2. 接口 X2（仅用于 CPU 315-2 DP）
(3)	电源连接
(4)	1. 接口 X1 (MPI)
(5)	模式选择器开关
(6)	状态和错误显示

SIMATIC 微型存储卡 (MMC) 的插槽

存储器模块是一块 SIMATIC 微存储卡。可以将 MMC 用作装载存储器和便携式存储介质。

注意

这些 CPU 没有集成装载存储器，因此操作时需要一块 SIMATIC 微存储卡。

模式选择器开关

模块选择器开关用于设置 CPU 操作模式。

表格 2-3　　模式选择器开关设置

位置	含义	描述
RUN	RUN 模式	CPU 执行用户程序。
STOP	STOP 模式	CPU 不执行用户程序。
MRES	CPU 存储器复位	带有用于 CPU 存储器复位的按钮功能的模式选择器开关位置。通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位需要特定操作顺序。

参考

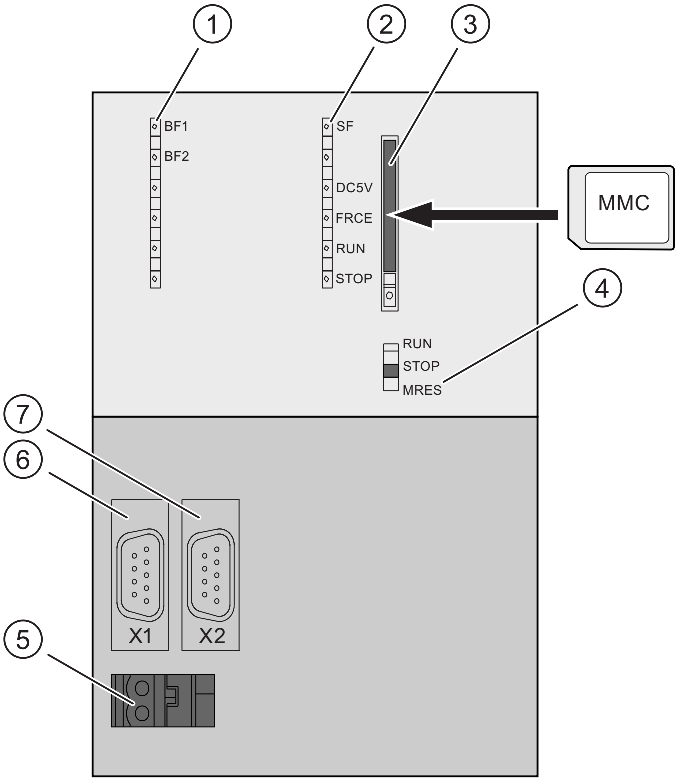
- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*。
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*。

电源连接

每个 CPU 都配有一个双孔电源插座。CPU 出厂时，带有螺丝接线端子的连接器即插在此插座中。

2.2.2 操作元素与显示元素：CPU 317-2 DP

操作单元与显示单元



数字表示	以下 CPU 单元
(1)	总线故障指示器
(2)	状态和错误显示
(3)	SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的插槽，包括弹出装置
(4)	模式选择器开关
(5)	电源连接
(6)	1. 接口 X1 (MPI/DP)
(7)	2. 接口 X2 (DP)

SIMATIC 微型存储卡 (MMC) 的插槽

存储器模块是一块 SIMATIC 微存储卡。可以将 MMC 用作装载存储器和便携式存储介质。

注意

这些 CPU 没有集成装载存储器，因此操作时需要一块 SIMATIC 微存储卡。

模式选择器开关

使用模块选择器开关可以设置 CPU 操作模式。

表格 2-4　　模式选择器开关设置

位置	含义	描述
RUN	RUN 模式	CPU 执行用户程序。
STOP	STOP 模式	CPU 不执行用户程序。
MRES	CPU 存储器复位	带有用于 CPU 存储器复位的按钮功能的模式选择器开关位置。 通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位需要特定操作顺序。

参考

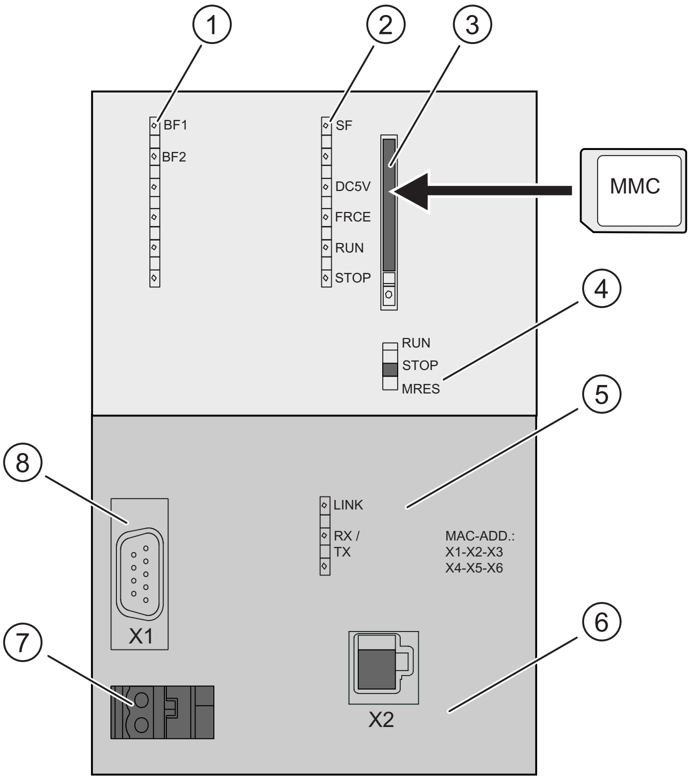
- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*。
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*。

电源连接

每个 CPU 都配有一个双孔电源插座。CPU 出厂时，带有螺丝接线端子的连接器即插在此插座中。

2.2.3 操作元素与显示元素：CPU 31x-2 PN/DP

操作单元与显示单元



数字表示	以下 CPU 单元
(1)	总线故障指示器
(2)	状态和错误显示
(3)	SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的插槽，包括弹出装置
(4)	模式选择器开关
(5)	第 2 个接口 (X2) 的状态显示
(6)	2. 接口 X2 (PN)
(7)	电源连接
(8)	1. 接口 X1 (MPI/DP)

SIMATIC 微型存储卡 (MMC) 的插槽

存储器模块是一块 SIMATIC 微存储卡。可以将 MMC 用作装载存储器和便携式存储介质。

注意

这些 CPU 没有集成装载存储器，因此操作时需要一块 SIMATIC 微存储卡。

模式选择器开关

可使用模式选择器开关设置 CPU 的当前操作模式。

表格 2-5　　模式选择器开关设置

位置	含义	描述
RUN	RUN 模式	CPU 执行用户程序。
STOP	STOP 模式	CPU 不执行用户程序。
MRES	CPU 存储器复位	带有用于 CPU 存储器复位的按钮功能的模式选择器开关位置。通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位需要特定操作顺序。

参考

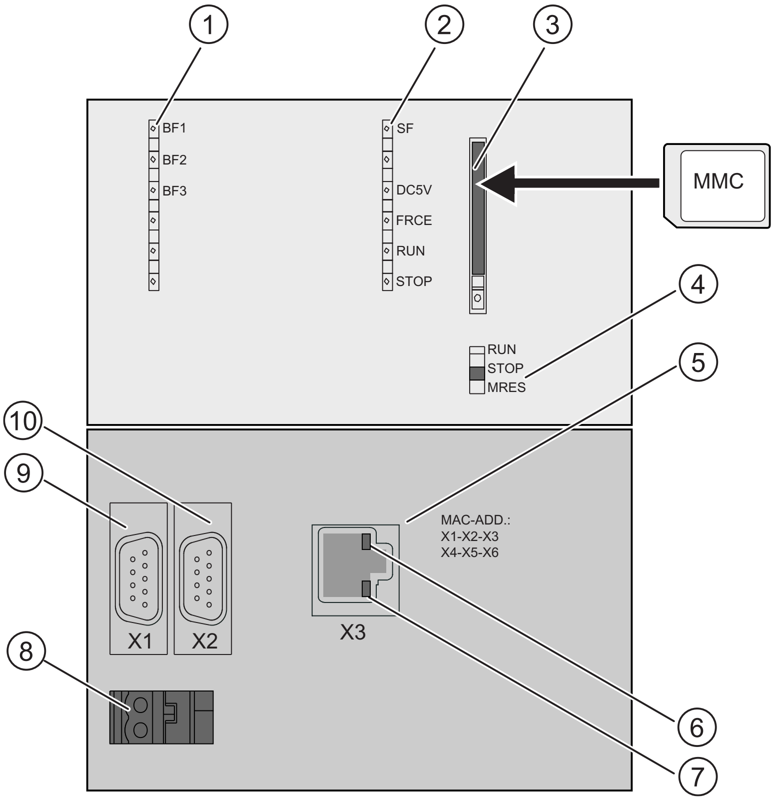
- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*。
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*。

电源连接

每个 CPU 都配有一个双孔电源插座。CPU 出厂时，带有螺丝接线端子的连接器即插在此插座中。

2.2.4 操作单元与显示单元：CPU 319-3 PN/DP

操作单元与显示单元



数字表示	以下 CPU 单元
(1)	总线故障指示器
(2)	状态和错误显示
(3)	SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的插槽，包括弹出装置
(4)	模式选择器开关
(5)	3. 接口 X3 (PN)
(6)	绿色 LED（LED 指示：LINK）
(7)	黄色 LED（LED 指示：RX/TX）
(8)	电源连接
(9)	1. 接口 X1 (MPI/DP)
(10)	2. 接口 X2 (DP)

SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的插槽

存储器模块是一块 SIMATIC 微存储卡。可以将 MMC 用作装载存储器和便携式存储介质。

注意

这些 CPU 没有集成装载存储器，因此操作时需要一块 SIMATIC 微存储卡。

模式选择器开关

可使用模式选择器开关设置 CPU 的当前操作模式。

表格 2-6　　模式选择器开关设置

位置	含义	描述
RUN	RUN 模式	CPU 执行用户程序。
STOP	STOP 模式	CPU 不执行用户程序。
MRES	CPU 存储器复位	带有用于 CPU 存储器复位的按钮功能的模式选择器开关位置。通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位需要特定操作顺序。

参考

- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*

电源连接

每个 CPU 都配有一个双孔电源插座。CPU 出厂时，带有螺丝接线端子的连接器即插在此插座中。

2.2.5　CPU 31x 的状态和错误显示

常规状态和错误显示

表格 2-7　　CPU 31x 的常规状态和错误显示

LED 标志	颜色	含义
SF	红色	硬件或软件错误。
5 VDC	绿色	为 CPU 和 S7-300 总线提供 5V 电源
FRCE	黄色	LED 亮起：已激活的强制作业 LED 以 2 Hz 的频率闪烁：节点闪烁测试功能（仅用于具有 V2.2.0 或更高版本固件的 CPU）

LED 标志	颜色	含义
RUN	绿色	RUN 状态下的 CPU STARTUP 期间 LED 以 2 Hz 的频率闪烁，在 HOLD 状态下以 0.5 Hz 的频率闪烁
STOP	黄色	STOP 或 HOLD 或 STARTUP 状态下的 CPU 当 CPU 请求存储器复位时，LED 以 0.5 Hz 的频率闪烁，在复位期间以 2 Hz 的频率闪烁

接口 X1、X2 和 X3 的状态显示

表格 2-8　　CPU 31x 的总线错误显示

CPU	LED 标志	颜色	含义
315-2 DP	BF	红色	DP 接口 (X2) 处的总线错误
317-2 DP	BF1：	红色	接口 1 (X1) 处总线故障
	BF2：	红色	接口 2 (X2) 处总线故障
31x-2 PN/DP	BF1：	红色	接口 1 (X1) 处总线故障
	BF2：	红色	接口 2 (X2) 处总线故障
	LINK	绿色	接口 2 (X2) 处的连接处于激活状态
	RX/TX	黄色	在接口 2 (X2) 处接收/传输数据
319-3 PN/DP	BF1：	红色	接口 1 (X1) 处总线故障
	BF2：	红色	接口 2 (X2) 处总线故障
	BF3：	红色	接口 3 (X3) 处总线故障
	LINK[1]	绿色	接口 3 (X3) 处的连接处于激活状态
	RX/TX[1]	黄色	在接口 3 (X3) 处接收/传输数据

[1] 当 CPU 319-3 PN/DP 直接位于 RJ45 插座中时（LED 未标记！）

参考

- CPU 操作模式：*STEP 7 在线帮助*。
- 有关 CPU 存储器复位的信息：*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*。
- 出现错误或诊断事件时对 LED 的判断：*CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*、*测试功能*、*诊断和故障排除*、*利用状态和错误 LED 帮助进行诊断*。

通讯 3

3.1 接口

3.1.1 多点接口 (MPI)

可用性

此处所述的所有 CPU 均配有 MPI 接口。

组态配有 MPI/DP 接口的 CPU，作为 MPI 接口。要使用 DP 接口，在 STEP 7 中设置 DP 接口模式。

属性

MPI（多点接口）表示用于 PG/OP 连接或用于在 MPI 子网中通讯的 CPU 接口。

所有 CPU 的典型（缺省）传输率为 187.5 kbps。还可设置 19.2 kbps 用于与 S7-200 通讯。对于 CPU 315-2 PN/DP、CPU 317 和 CPU 319-3 PN/DP，可使用最大 12 Mbps 的波特率。

CPU 可自动通过 MPI 接口广播其总线组态（如传输率）。例如，PG 可以接收正确的参数并自动连接到 MPI 子网。

注意

您只能将 PG 连接到处于 RUN 模式下的 MPI 子网。其它站（如，OP、TP 等等）不能在系统处于 RUN 模式时连接到 MPI 子网。否则，已传输的数据可能因受到干扰而被破坏，或者全局数据包可能会丢失。

能进行 MPI 通讯的设备

- PG/PC
- OP/TP
- 带有 MPI 接口的 S7-300/S7-400
- S7-200（仅 19.2 kbps）

3.1.2 PROFIBUS DP

可用性

具有“DP”的 CPU 至少有一个 DP 接口。

315-2 PN/DP 和 317 CPU 配有一个 MPI/DP 接口。CPU319-3 PN/DP 具有一个 MPI/DP 接口和一个附加的 DP 接口。带有 MPI/DP 接口的 CPU 带有缺省的 MPI 组态。如果要使用 DP 接口，则需要在 STEP 7 中设置 DP 模式。

带有两个 DP 接口的 CPU 的操作模式

表格 3-1　　带有两个 DP 接口的 CPU 的操作模式

MPI/DP 接口	PROFIBUS DP 接口
• MPI • DP 主站 • DP 从站 [1]	• 未组态 • DP 主站 • DP 从站 [1]

[1] 两个接口上的 DP 从站的同步操作除外

属性

PROFIBUS DP 接口主要用于连接分布式 I/O。例如，PROFIBUS DP 允许您创建大型子网。

可将 PROFIBUS DP 接口设置为在主站或从站模式下运行，支持的传输率最高可达 12 Mbps。

设置主站模式时，CPU 会通过 PROFIBUS DP 接口传播其总线参数（如，传输率）。例如，PG 可以接收正确的参数并自动连接到 PROFIBUS 子网。在组态中，可指定禁用总线参数传播。

注意

（仅用于从站模式下的 DP 接口）

如果您在 STEP 7 的 DP 接口属性对话框中禁用了“调试/调试模式/路由”复选框，则所有用户特定的传输率设置将被忽略，改为自动设置主站的传输率。这样会禁用此接口的路由功能。

能进行 PROFIBUS DP 通讯的设备

- PG/PC
- OP/TP
- DP 从站
- DP 主站
- 执行器/传感器
- 带有 PROFIBUS DP 接口的 S7-300/S7-400

参考

有关 PROFIBUS 的详细信息：http://www.profibus.com

3.1.3 PROFINET (PN)

可用性

带有“PN”名称后缀的 CPU 配有一个 PROFINET 接口。

连接到工业以太网

可以使用 CPU 的集成 PROFINET 接口与“工业以太网”建立连接。

可通过 MPI 或 PROFINET 组态 CPU 的集成 PROFINET 接口。

能进行 PROFINET (PN) 通讯的设备

- PROFINET IO 设备（如，ET 200S 中的接口模块 IM 151-3 PN）
- 带有 PROFINET 接口的 S7-300/S7-400（如，CPU 317-2 PN/DP 或 CP 343-1）
- 激活的网络组件（如开关）
- 带有网卡的 PG/PC

PROFINET 接口的属性

属性	
IEEE 标准	802.3
连接器设计	RJ45
传输速度	最大为 100 Mbps
介质	双绞线 Cat5 (100BASE-TX)

注意

连网 PROFINET 组件

连网 PROFINET 组件时，如果使用交换器（而不是集线器）会从本质上改进总线通信量退耦，并在总线负载较高的情况下提高运行时的性能。为了始终符合性能规范的要求，带循环 PROFINET 互连的 PROFINET CBA 需要使用交换器。对循环 PROFINET 互连强制使用 100 Mbps 的全双工模式。

此外，PROFINET IO 也要求使用交换器和 100 Mbps 全双工模式。

参考

- 有关如何组态集成 PROFINET 接口的说明，请参见 *S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明（设置）*。
- 有关 PROFINET 的更多信息，请参见 *PROFINET 系统说明*。
- 有关以太网网络、网络组态和网络组件的详细信息，请参见 *SIMATIC NET 手册：双绞线和光纤网络的相关信息*，可通过 http://support.automation.siemens.com 获得，文章 ID 为 8763736。
- *基于组件的自动化、调试 SIMATIC iMap 系统 - 教程*，文章 ID 为 18403908。
- 有关 PROFINET 的详细信息：http://www.profinet.com。

参见

PROFINET IO 系统（页 3-16）

3.1.4 点对点 (PtP)

可用性

带有“PtP”名称后缀的 CPU 至少具有一个 PtP 接口。

属性

使用 CPU 的 PtP 接口，可使用串行接口连接外部设备。可以在全双工模式下以高达 19.2 kbps 的传输率 (RS 422)，或半双工模式下以高达 38.4 kbps 的传输率 (RS 485) 来运行此类系统。

传输率

- 半双工：38.4 kbps
- 全双工：19.2 kbps

驱动程序

安装在那些 CPU 中的 PtP 通讯驱动程序：

- ASCII 驱动程序
- 3964(R) 协议
- RK 512（仅限 CPU 314C-2 PtP）

能进行 PtP 通讯的设备

配有串行端口的设备，如条形码阅读器、打印机等。

参考

*CPU 31xC：技术功能*手册

3.2 通讯服务

3.2.1 通讯服务概述

选择通讯服务

您需要根据功能要求来确定通讯服务。您所选的通讯服务将不会影响：

- 可用的功能、
- 是否需要 S7 连接，以及
- 连接时间。

用户界面可能差异很大（SFC、SFB 等等），同时还取决于所使用的硬件（SIMATIC CPU、PC 等等）。

通讯服务概述

下表概要说明了由 CPU 提供的通讯服务。

表格 3-2　　CPU 的通讯服务

通讯服务	功能	建立 S7 连接的时间...	通过 MPI	通过 DP	通过 PtP	通过 PN
PG 通讯	调试、测试、诊断	当要使用服务时从 PG 开始建立	X	X	–	X
OP 通讯	监控和修改	是上电时通过 OP 来进行的	X	X	–	X
S7 基本通讯	数据交换	在块中编程（SFC 参数）	X	–	–	–
S7 通讯	在服务器和客户机模式下交换数据：需要组态通讯	是在上电时通过工作伙伴站来建立的	仅限服务器模式	仅限服务器模式	–	X
全局数据通讯	循环数据交换（如，标记位）	不需要 S7 连接	X	–	–	–
路由 PG 功能 （仅限带有 DP 或 PN 接口的 CPU）	例如，在其它网络上的测试、诊断	当要使用服务时从 PG 开始建立	X	X	–	X
PtP 通讯	通过串行接口交换数据	不需要 S7 连接	–	–	X	–
PROFIBUS DP	在主站与从站之间交换数据	不需要 S7 连接	–	X	–	–

通讯服务	功能	建立 S7 连接的时间...	通过 MPI	通过 DP	通过 PtP	通过 PN
PROFINET CBA	通过基于组件的通讯交换数据	不需要 S7 连接	–	–	–	X
PROFINET IO	在 IO 控制器和 IO 设备之间交换数据	不需要 S7 连接	–	–	–	X
SNMP （简单网络管理协议）	用于网络诊断和组态的标准协议	不需要 S7 连接	–	–	–	X
通过 TCP/IP 的开放式通讯	使用 TCP/IP 协议通过"工业以太网"交换数据 （通过可装载的 FB）	不需要 S7 连接，通过可装载的 FB 在用户程序中进行处理	–	–	–	X
通过 ISO on TCP 的开放式通讯	使用 ISO-on-TCP 协议通过"工业以太网"交换数据 （通过可装载的 FB）	不需要 S7 连接，通过可装载的 FB 在用户程序中进行处理	–	–	–	X
通过 UDP 的开放式通讯	使用 UDP 协议通过"工业以太网"交换数据 （通过可装载的 FB）	不需要 S7 连接，通过可装载的 FB 在用户程序中进行处理	–	–	–	X

参见

S7 连接资源的分配和可用性（页 3-25）

为路由连接资源（页 3-27）

3.2.2 PG 通讯

属性

PG 通讯用于在工程师站（如 PG、PC）和有通讯功能的 SIMATIC 模块之间交换数据。对于 MPI、PROFIBUS 和"工业以太网"子网提供了该服务。此外，还支持子网间的过渡。

PG 通讯提供了下载/上载程序和组态数据、运行测试以及评估诊断信息所需的功能。这些功能集成在 SIMATIC S7 模块的操作系统中。

一个 CPU 可保持同时与一个或多个 PG 的若干在线连接。

3.2.3 OP 通讯

属性

OP 通讯用于在操作员站（如 OP、TP）和有通讯功能的 SIMATIC 模块之间交换数据。对于 MPI、PROFIBUS 和"工业以太网"子网提供了该服务。

OP 通讯提供了执行监控和修改所需的功能。这些功能集成在 SIMATIC S7 模块的操作系统中。CPU 可保持同时与一个或多个 OP 的若干个连接。

3.2.4 通过 S7 基本通讯交换数据

属性

基于 S7 的通讯用于在 S7 CPU 之间以及 S7 站内具有通讯功能的 SIMATIC 模块之间交换数据（确认式数据交换）。通过未组态的 S7 连接交换数据。该服务可通过 MPI 子网使用或功能模块 (FM) 所属的站内使用。

基于 S7 的通讯提供了交换数据所需的功能。这些功能集成在 CPU 操作系统中。用户可通过“系统函数”(SFC) 用户界面使用该服务。

参考

更多信息

- 有关 SFC 的信息，请参见*指令列表*。
  有关更详细的信息，请参见 *STEP 7 在线帮助*或*系统功能和标准功能参考*手册。
- 有关通讯的信息，请参见*与 SIMATIC 通讯*手册。

3.2.5 S7 通讯

属性

在 S7 通讯中，CPU 总是可以在服务器或客户机模式下运行：我们区别了以下两种通讯

- 具有单向组态的通讯（仅限 PUT/GET）
- 具有双向组态的通讯（对于 USEND、URCV、BSEND、BRCV、PUT、GET）

但是，具体功能取决于 CPU。因此在某些情况下需要一个 CP。

表格 3-3 通过具有单向/双向组态的连接实现 S7 通讯中的客户机和服务器

CPU	服务器模式下用于具有单向组态的连接	服务器模式下用于具有双向组态的连接	用作客户机
31xC >= V1.0.0	通常使用 MPI/DP 接口即可，无须组态用户接口	仅当使用 CP 和可装载的 FB 时可行。	仅当使用 CP 和可装载的 FB 时可行。
31x >= V2.0.0	通常使用 MPI/DP 接口即可，无须组态用户接口	仅当使用 CP 和可装载的 FB 时可行。	仅当使用 CP 和可装载的 FB 时可行。
31x >= V2.2.0	通常使用 MPI/DP/PN 接口即可，无须组态用户接口	• 可以使用 PN 接口与可装载的 FB 或者 • 使用 CP 和可装载的 FB 时可行。	• 可以使用 PN 接口与可装载的 FB 或者 • 使用 CP 和可装载的 FB 时可行。

使用来自于 STEP 7 标准库通讯块下的标准功能模块 (FB) 来实现用户界面。

参考

有关通讯的更多信息，请参考*与 SIMATIC 通讯*手册。

3.2.6 全局数据通讯（仅限 MPI）

属性

全局数据通讯用于在 SIMATIC S7 CPU 之间通过 MPI 子网（如，I、Q、M）循环交换全局数据（数据交换无须确认）。某一 CPU 将其数据广播到 MPI 子网上所有其它 CPU 上。该功能集成在 CPU 操作系统中。

缩减比例

缩减比例指定 GD 通讯的循环间隔。您可在 STEP 7 中组态全局数据通讯时设置缩减比例。例如，如果将缩减比例设置为 7，则仅在每第 7 个周期时发送全局数据。这样可减轻 CPU 的负载。

发送和接收条件

GD 通讯应满足的条件：

- 对于 GD 包的发送器：
  缩减比例$_{发送器}$ x 循环时间$_{发送器}$ ≥ 60 毫秒
- 对于 GD 包的接收器：
  缩减比例$_{接收器}$ x 循环时间$_{接收器}$ < 缩减频率$_{发送器}$ x 循环时间$_{发送器}$

如果不符合这些条件，可能导致 GD 包丢失。原因在于：

- GD 电路中“最小”CPU 的性能
- 站间全局数据的发送/接收异步

如果在 STEP 7 中设置：“在每个 CPU 循环后发送”，且 CPU 具有一个较短的扫描周期（< 60 毫秒），则操作系统可能在 GD 包发送前覆盖 CPU 的 GD 包。如果在 STEP 7 组态中设置了此功能，则丢失了全局数据时，会在 GD 电路的状态框中指明该情况。

CPU 的 GD 资源

表格 3-4　　CPU 的 GD 资源

参数	CPU 31xC、312、314	CPU 315-2 DP、315-2 PN/DP、317-2 DP、317-2 PN/DP、319-3 PN/DP
每个 CPU 的 GD 电路数	最大 4	最大 8
每个 GD 电路发送的 GD 包数	最大 1	最大 1
所有 GD 电路发送的 GD 包数	最大 4	最大 8
每个 GD 电路接收的 GD 包数	最大 1	最大 1
所有 GD 电路接收的 GD 包数	最大 4	最大 8
每个 GD 包的数据长度	最大 22 字节	最大 22 字节
一致性	最大 22 字节	最大 22 字节
最小缩减比例（缺省）	1 (8)	1 (8)

3.2.7 路由

属性

STEP 7 V5.1 + SP4 或更高版本允许您使用 PG/PC 访问您所有子网上的 S7 站，以执行一些操作，例如：

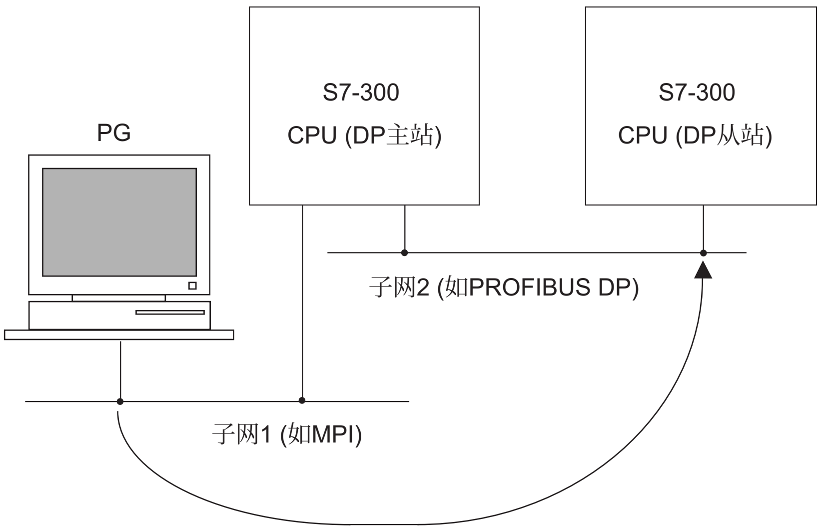
- 下载用户程序
- 下载硬件组态，或
- 执行调试和诊断功能。

注意

如果将 CPU 用作 I 从站，则仅当在 STEP 7 中将 DP 接口切换到激活、设置 DP 接口属性对话框上的“测试”、“调试”、“路由”复选框时才可使用路由功能。有关详细信息，请参考*使用 STEP 7 编程*手册，或直接参考 *STEP 7 在线帮助*

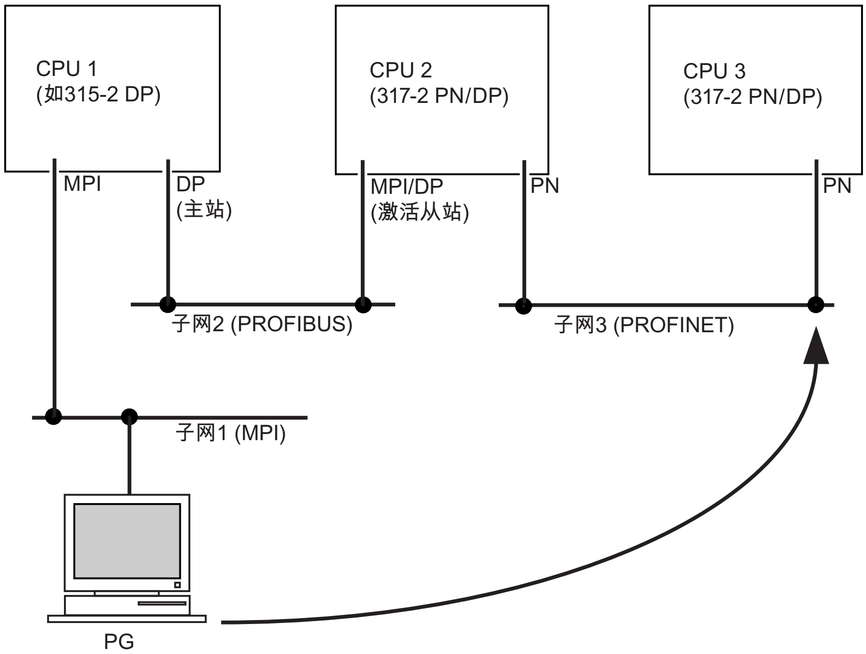
路由网络节点：MPI - DP

在 SIMATIC 站中路由子网间的网关，该站配有连接到各子网的接口。下图显示的 CPU 1（DP 主站）充当子网 1 和 2 的路由器。



下图显示了 MPI 通过 PROFIBUS 访问 PROFINET。CPU 1（例如，315-2 DP）是子网 1 和 2 的路由器；CPU 2 是子网 2 和 3 的路由器。

路由网络节点：MPI - DP - PROFINET



路由连接的数量

带有 DP 接口的 CPU 为路由功能提供不同数量的连接：

表格 3-5　　DP CPU 的路由连接数

CPU	起始固件版本	路由连接的数量
31xC、CPU 31x	2.0.0	最大 4
317-2 DP	2.1.0	最大 8
31x-2 PN/DP	2.2.0	接口 X1 组态为： • MPI：最大 10 • DP 主站最大为 24 • DP 从站（激活）：最大 14 接口 X2 组态为： • PROFINET：最大为 24 个
319-3 PN/DP	2.4.0	接口 X1 组态为： • MPI：最大为 10 个 • DP 主站最大为 24 个 • DP 从站（激活）：最大为 14 个 接口 X2 组态为： • DP 主站最大为 24 个 • DP 从站（激活）：最大为 14 个 接口 X3 组态为：

CPU	起始固件版本	路由连接的数量
		• PROFINET：最大为 48 个

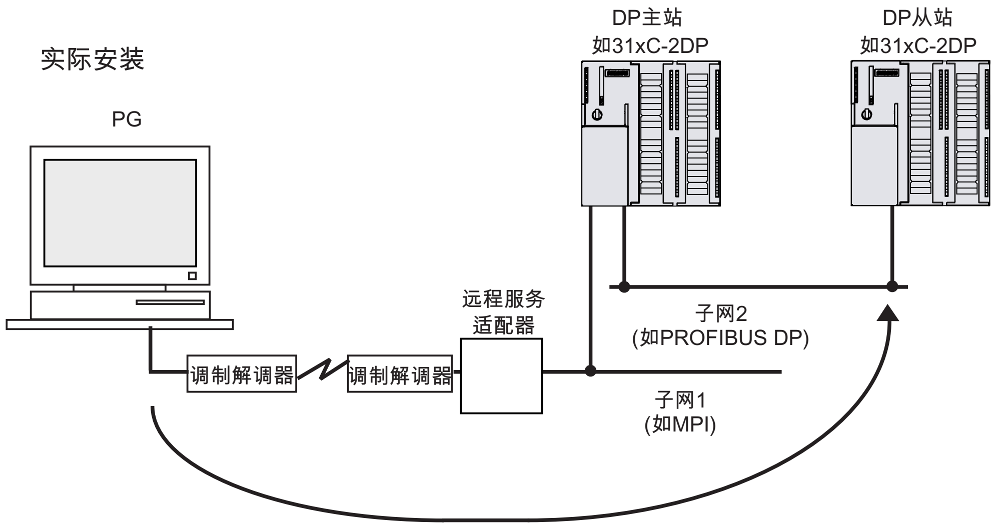
要求

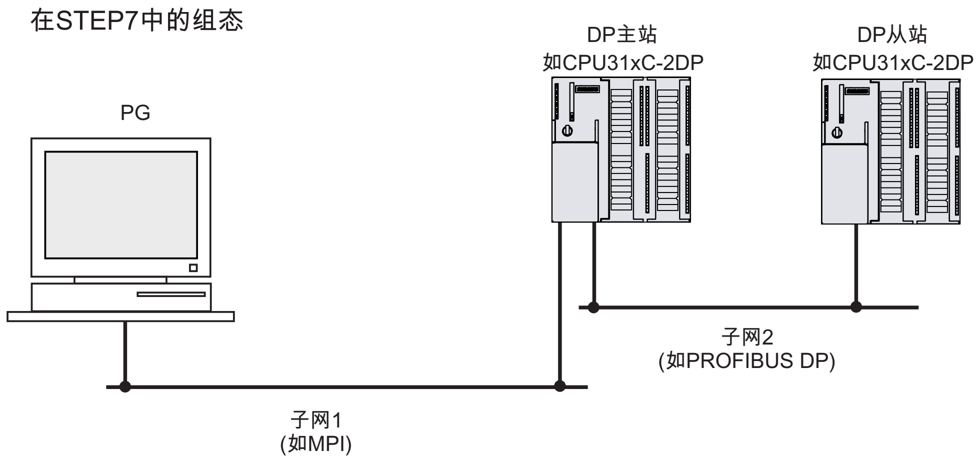
- 站模块应“具有路由功能”（CPU 或 CP）。
- 网络组态不能超出项目限制。
- 模块已装载了包括项目整个网络组态最新“资料”的组态数据。
  原因：参与网络过渡的所有模块必须接收定义到其它子网路径的路由信息。
- 在网络组态中，如果要使用 PG/PC 建立通过网络节点的连接，必须将其分配给物理上与其相连接的网络。
- CPU 必须设置为主站模式，或者
- 当设置为在从站模式下操作时，必须启用“测试”、“调试”、“路由”功能，方法是通过 STEP 7 在 DP 接口的 DP 从站属性对话框中设置相应的复选框。

路由：远程服务应用实例

下图说明了使用 PG 远程维护 S7 站的应用实例。此处通过调制解调器连接建立与其它子网的连接。

图的下方说明如何在 STEP 7 中组态该连接。





参考

更多信息

- 有关在 STEP 7 中组态的信息，请参见*在 STEP 7 中组态硬件和连接*手册。
- 有关基本特性的信息，请参见*与 SIMATIC 通讯*手册。
- 有关远程服务适配器的信息，可通过 Internet URL http://support.automation.siemens.com 获得，文章 ID 为 20983182。
- 有关 SFC 的信息，请参见*指令列表*。
  更多相关详细信息，请参见 *STEP 7 在线帮助*或*系统功能和标准功能参考*手册。
- 有关通讯的信息，请参见*与 SIMATIC 通讯*手册。

3.2.8 点到点连接

属性

使用 PtP 通讯可以通过串行端口交换数据。PtP 通讯可用于自动化设备、计算机或由其它厂商提供的具有通讯功能的系统之间的互连。该功能还允许使用通讯伙伴的协议。

参考

更多信息

- 有关 SFC 的信息，请参见*指令列表*。
  有关详细信息，请参见 *STEP 7 在线帮助*，或*系统功能和标准功能参考*手册。
- 有关通讯的信息，请参见*与 SIMATIC 通讯*手册。

3.2.9 数据一致性

属性

如果数据区域可以作为一致性数据块通过操作系统来读取或写入，则该数据区域是一致的。站与站之间集中交换的数据应属于一个整体且源自一个处理周期，即数据是一致的。如果用户程序包括已编程的通讯功能（例如，使用 X-SEND/X-RCV 访问共享数据），则可通过"BUSY"参数本身协调对相应数据区域的访问。

使用 PUT/GET 功能

对于一些不需要在 CPU（在服务器模式下操作时）用户程序中编写代码块的 S7 通讯功能（例如，PUT/GET 或通过 OP 通讯写/读），必须在程序中考虑数据一致性的范围。S7 通讯的 PUT/GET 功能或通过 OP 通讯进行读/写操作的变量，均在 CPU 的扫描周期检查点处执行。为了保存已定义的过程报警反应时间，将会在操作系统的扫描周期检查点处，在程序块和工作存储器之间复制长度最大为 64 字节（对于 CPU 317 和 CPU 319 则是 160 字节）的通讯变量。对于较大的数据区域将不能保证数据一致性。

注意

如果要求已定义的数据一致性，则 CPU 用户程序中通讯变量的长度不可超过 64 字节（对于 CPU 317 和 CPU 319 则是 160 字节）。

3.2.10 通过 PROFINET 通讯

什么是 PROFINET？

从“全集成自动化”(TIA) 的角度来说，PROFINET 代表随之而来的以下方面的增强：

- PROFIBUS DP（广为接受的现场总线）和

- “工业以太网”（单元级通讯总线）

通过上述两种系统获得的经验已经并还在不断的集成到 PROFINET 中。

PROFINET 是 PROFIBUS International（其前身是 PROFIBUS Users Organization e.V.）制定的基于以太网的自动化标准，定义了多厂商通讯、自动化和工程模式。

PROFINET 的目标

PROFINET 的目标是：

- 基于“工业以太网”的开放式自动化以太网标准
  尽管“工业以太网”和标准以太网组件可以一起使用，但“工业以太网”设备更加稳定可靠，因此更适合于工业环境（温度、抗干扰等）。
- 使用 TCP/IP 和 IT 标准
- 实时以太网自动化
- 全集成现场总线系统

我们的 PROFINET 实施

我们已按以下方式集成了 PROFINET：

- 我们已通过 **PROFINET IO** 实现现场设备之间的通讯。
- 我们已通过 **PROFINET CBA** 实现了在分布式系统中作为组件的控制器之间的通讯（基于组件的自动化）。
- 安装工程组件和网络组件在 SIMATIC NET 中提供。
- 使用广为接受的来自办公环境的 IT 标准（例如，SNMP = 用于网络参数分配和诊断的简单网络管理协议）进行远程维护和网络诊断。

Internet 上来自 PROFIBUS International 的文档

关于 PROFINET 的海量文本，可访问 URL“http://www.profinet.com”，从 PROFIBUS International（以前为 PROFIBUS Nutzer-Organisation (PNO)）获得

更多相关信息，请访问 Internet 地址“www.siemens.com\profinet\”。

什么是 PROFINET IO？

从 PROFINET 的角度来说，PROFINET IO 是实现模块化、分布式应用的通讯概念。

PROFINET IO 允许您创建自动化解决方案，这与您通过 PROFIBUS 创建时一样。

也就是说，无论是组态 PROFINET 设备还是 PROFIBUS 设备，在 STEP 7 中的应用程序视图都相同。

什么是 PROFINET CBA（基于组件的自动化）？

从 PROFINET 的角度来说，PROFINET CBA 是实现具有分布式智能的应用的自动化概念。

通过 PROFINET CBA 可以基于缺省组件和部分解决方案创建分布式自动化解决方案。

“基于组件的自动化”允许您在大型系统中使用完整的技术模块作为标准化组件。

另外，还要通过工程工具创建组件，而工程工具可能因厂商而异。例如，用 STEP 7 创建 SIMATIC 设备的组件。

PROFINET CBA 和 PROFINET IO 的范围

PROFINET IO 和 CBA 代表从两种不同的角度来对待“工业以太网”的自动化设备。

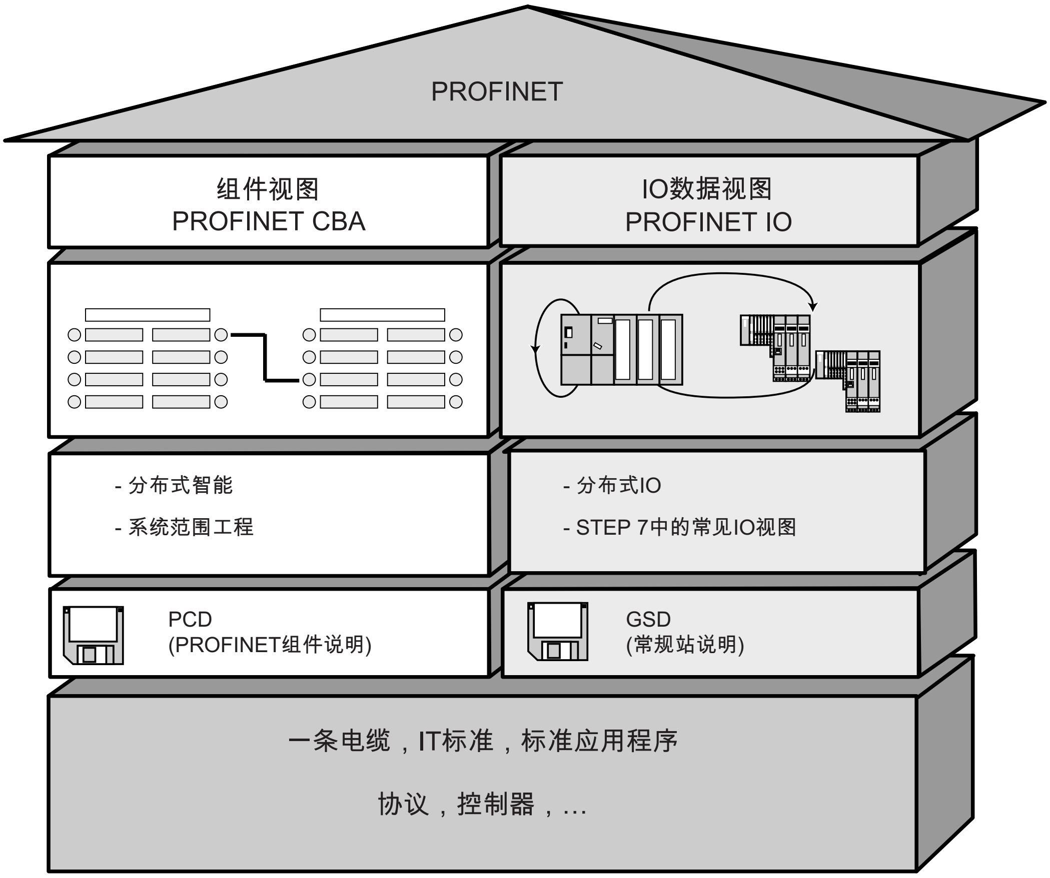


图 3-1　　PROFINET IO 和基于组件的自动化的范围

“基于组件的自动化”将整个系统分成了各种功能。这些功能需要组态和编程。

PROFINET IO 为您提供的系统视图与您在 PROFIBUS 中获得的视图十分相似。您可以继续组态和编程单独的自动化设备。

参考

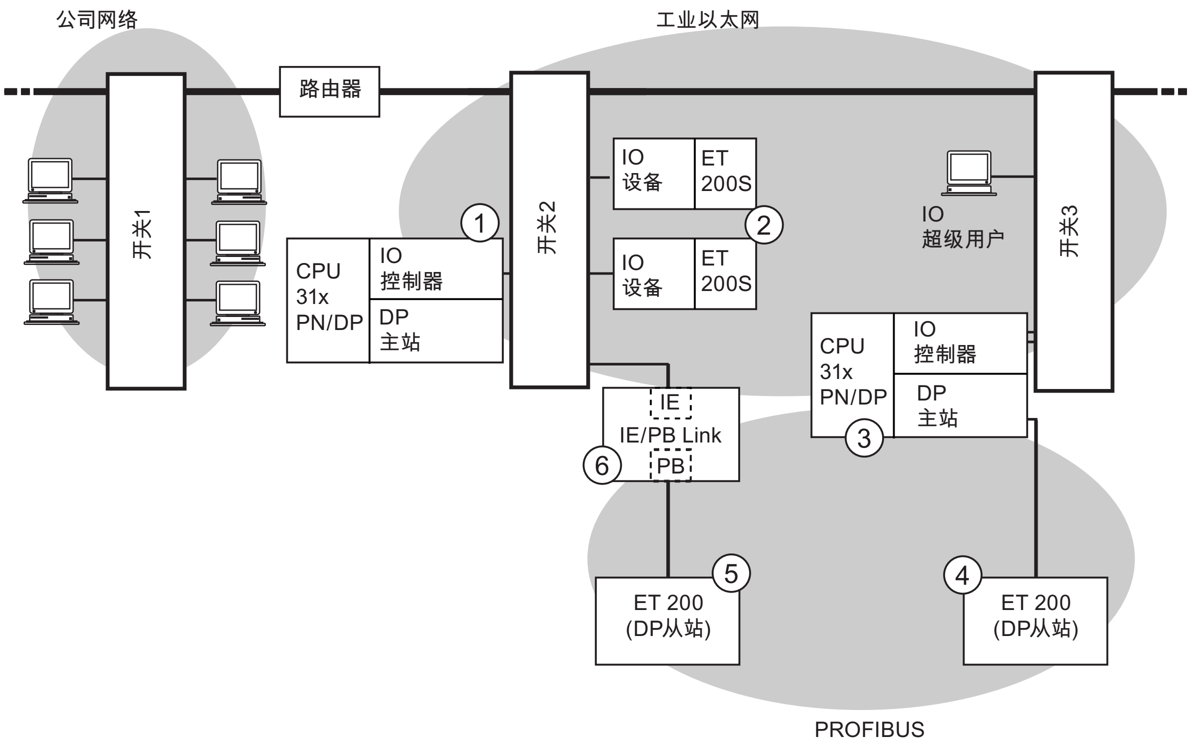
更多信息

- 有关 PROFINET IO 和 PROFINET CBA 的信息，请参见 *PROFINET 系统规范*。
  有关 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 之间的异同，请参见*从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO* 编程手册。
- 有关 PROFINET CBA 的更多信息，请参见“SIMATIC iMAP 和基于组件的自动化”文档。

3.2.10.1 PROFINET IO 系统

PROFINET IO 的扩展功能

下图说明了 PROFINET IO 的新功能



图中显示了	连接路径实例
公司网络和现场级的连接	从公司网络中的 PC，可以访问现场级的设备 实例： • PC - 交换机 1 - 路由器 - 交换机 2 - CPU 31x PN/DP ①。
自动化系统和现场级之间的连接	此外，您当然还可以从现场级的 IO 超级管理员访问“工业以太网”中的任一其它区域。 实例： • IO 超级管理员 - 开关 3 - 开关 2 - ET 200S IO 设备 ②。
CPU 31x PN/DP 的 IO 控制器 ① **直接**控制“工业以太网”和 PROFIBUS 网络上的设备	此处，您会看到 IO 控制器和“工业以太网”上 IO 设备间的扩展 IO 特征： • CPU 31x PN/DP ① 是某个 ET 200S ② IO 设备的 IO 控制器。 • CPU 31x PN/DP ① 经由 IE/PB Link ⑥，还是 ET 200（DP 从站）⑤ 的 IO 控制器。
CPU 既可以是 IO 控制器又可以是 DP 主站。	此处，您会看到 CPU 是 IO 设备的 IO 控制器，同时又是 DP 从站的 DP 主站： • CPU 31x PN/DP ③ 是其它 ET 200S ② IO 设备的 IO 控制器。 CPU 31x PN/DP ③ - 交换机 3 - 交换机 2 - ET 200S ② • CPU 31x PN/DP ③ 是 DP 从站 ④ 的 DP 主站。DP 从站④被局部分配到 CPU ③，并在“工业以太网”上不可见。

参考

相关信息

- 有关 PROFINET 的信息，请参阅*从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO 编程手册*。
  本手册还全面概述了新的 PROFINET 块和系统状态列表。

参见

PROFINET (PN)（页 3-3）

3.2.10.2 PROFINET IO 中的块

本节内容

本节说明以下内容：

- 哪些块用于 PROFINET
- 哪些块用于 PROFIBUS DP
- 哪些块既用于 PROFINET IO 又用于 PROFIBUS DP

新块的兼容性

对于 PROFINET IO，有必要额外创建一些新块，因为现在通过 PROFINET 可以实现更大型的组态。此外，还可以将这些新块与 PROFIBUS 一同使用。

PROFINET IO 与 PROFIBUS DP 的系统功能和标准功能比较

对于带有集成 PROFINET 接口的 CPU，下表概要说明了：

- 从 PROFIBUS DP 转换到 PROFINET IO 时，可能需要替换的 SIMATIC 的系统功能和标准功能。
- 新的系统功能和标准功能

表格 3-6　　新的系统功能和标准功能/要替换的系统功能和标准功能

块	PROFINET IO	PROFIBUS DP
SFC 12（DP 从站/IO 设备的取消激活和激活）	是（自固件 V.2.4.0 起）	是
SFC 13（读取 DP 从站的诊断数据）	否 替换： • 事件相关的：SFB 54 • 状态相关的：SFB 52	是
SFC 58/59（写/读 I/O 中的数据记录）	否（替换：SFB 53/52）	是 （但在 DPV1 中应已被 SFB 53/52 替代）
SFB 52/53（读/写数据记录）	是	是
SFB 54（评估中断）	是	是
SFC102（读取预定义的参数）	否（替换：SFB81）	是

块	PROFINET IO	PROFIBUS DP
SFB 81（读取预定义的参数）	是	是
SFC5（查询模块的起始地址）	否（替换：SFC70）	是
SFC 70（查询模块的起始地址）	是	是
SFC49（查询属于逻辑地址的插槽）	否（替换：SFC71）	是
SFC 71（查询属于逻辑地址的插槽）	是	是

下表概要说明了 SIMATIC 的系统功能和标准功能，从 PROFIBUS DP 转换到 PROFINET IO 时必须由其它功能来实现该 SIMATIC 的功能。

表格 3-7　　必须使用 PROFINET IO 中的不同功能来实现的 PROFIBUS DP 中的系统功能和标准功能

块	PROFINET IO	PROFIBUS DP
SFC 55（写入动态参数）	否 （通过 SFB 53 进行模拟）	是
SFC 56（写入预定义的参数）	否 （通过 SFB 81 和 SFB 53 进行模拟）	是
SFC 57（分配模块参数）	否 （通过 SFB 81 和 SFB 53 进行模拟）	是

不能将以下 SIMATIC 的系统功能和标准功能用于 PROFINET IO：

- SFC 7（触发 DP 主站上的硬件中断）
- SFC 11（同步 DP 从站组）
- SFC 72（读取来自本地 S7 站内通讯伙伴的数据）
- SFC 73（将数据写入本地 S7 站内的通讯伙伴）
- SFC 74（中断与本地 S7 站内通讯伙伴的现有连接）
- SFC 103（确定 DP 主站内的总线拓扑）

PROFINET IO 与 PROFIBUS DP 的组织块比较

此处，OB 83 和 OB 86 有变化，如下表所示。

表格 3-8　　PROFINET IO 和 PROFIBUS DP 中的 OB

块	PROFINET IO	PROFIBUS DP
OB 83（操作期间删除和插入模块）	对于 S7-300 也适用，新的错误信息	对于 S7-300 不适用。 经过使用 GSD 文件添加的从站，通过诊断中断来报告运行期间删除和插入模块操作；即，通过 OB 82 来报告。 如果是 S7 从站，交换中断将导致无法报告工作站信息，于是调用 OB 86。
OB 86（机架故障）	新错误信息	不变

详细信息

有关各个块的详细说明，请参见手册 *S7-300/400 系统软件的系统功能和标准功能*。

3.2.10.3 PROFINET IO 中的系统状态列表 (SSL)

本节内容

本节说明以下内容：

- 哪些系统状态列表用于 PROFINET IO
- 哪些系统状态列表用于 PROFIBUS DP
- 哪些系统状态列表既用于 PROFINET IO 又用于 PROFIBUS DP

引言

SIMATIC 模块的 CPU 会为您提供一些特定的信息。CPU 将此信息存储在“系统状态列表”中。

系统状态列表说明自动化系统的当前状态。它提供有关组态、当前参数分配、CPU 中的当前状态与序列以及已分配模块的概要信息。

系统状态列表数据为只读数据；不能更改。系统状态列表是一个虚拟列表，仅根据请求进行编译。

借助系统状态列表，您可通过 PROFINET IO 系统接收以下信息：

- 系统数据
- CPU 中的模块状态信息
- 模块的诊断数据
- 诊断缓冲区

新系统状态列表的兼容性

对于 PROFINET IO，系统状态列表必须进行某种程度的更新，因为现在通过 PROFINET 可以实现更大型的组态。

此外，还应将这些新的系统状态列表与 PROFIBUS 一同使用。

还可以继续使用已知的同样受 PROFINET 支持的 PROFIBUS 系统状态列表。如果在 PROFINET 中使用 PROFINET 不支持的系统状态列表，则会在 RET_VAL 中返回错误代码（8083：索引错误或不允许）。

PROFINET IO 与 PROFIBUS DP 的系统状态列表比较

表格 3-9　　PROFINET IO 与 PROFIBUS DP 的系统状态列表比较

SSL-ID	PROFINET IO	PROFIBUS DP	适用性
W#16#0591	是 （参数 adr1 有变化）	是	模块接口的模块状态信息
W#16#0A91	是 （参数 adr1 有变化）	是	所有子系统和主站系统（不带 CPU 318-2 DP 的 S7-300）的状态信息

SSL-ID	PROFINET IO	PROFIBUS DP	适用性
W#16#0C91	是 （参数 adr1/adr2 和设置/实际类型标识符有变化）	是	模块的模块状态信息，该模块位于中央组态中或者是与使用该模块逻辑地址的集成 DP 或 PN 接口模块相连。
W#16#4C91	是 （参数 adr1 有变化）	是	不适合 S7-300 与使用起始地址的外部 DP 或 PN 接口模块相连的模块的模块状态信息
W#16#0D91	是 （参数 adr1 有变化）	是	指定机架/站中所有模块的模块状态信息
W#16#0696	是	否	某个模块的所有子模块的状态信息（使用其逻辑地址），子模块 0 除外（= 模块）
W#16#0C96	是	是	使用其自身逻辑地址的子模块的模块状态信息
W#16#xy92	否 （替换：SSL-ID W#16#0x94）	是	机架/站状态信息 在 PROFIBUS DP 中也会用具有 ID W#16#xy94 的系统状态列表替换此系统状态列表。
W#16#0x94	是	是	机架/站状态信息

详细信息

有关各个系统状态列表的详细说明，请参见手册 *S7-300/400 系统软件的系统功能和标准功能*。

3.2.10.4 通过“工业以太网”的开放式通讯

要求

- STEP 7 V5.3 + Servicepack 1 或更高

功能

具有集成 PROFINET 接口的 CPU 自固件 V2.3.0 或 V2.4.0 开始支持通过“工业以太网”的开放式通讯功能（简称为：*开放式 IE 通讯*）

开放式 IE 通讯可提供以下服务：

- 面向连接的协议
  – 符合 RFC 793 的 TCP native，连接类型 B#16#01，自固件 V2.3.0 起
  – 符合 RFC 793 的 TCP native，连接类型 B#16#11，自固件 V2.4.0 起
  – 符合 RFC 1006 的 ISO on TCP，自固件 V2.4.0 起
- 无连接协议
  – 符合 RFC 768 的 UDP，自固件 V2.4.0 起

通讯协议的特性

数据通讯的协议类型之间存在以下区别：

- 面向连接的协议：

这些协议在数据传输前建立一个到通讯伙伴的（逻辑）连接，然后在传输完成后根据需要关闭该连接。当安全性在数据传输过程中特别重要时，使用面向连接的协议。物理电缆通常可以容纳多个逻辑连接。

对于通过“工业以太网”进行开放式通讯的 FB，支持以下面向连接的协议：

– 符合 RFC 793 的 TCP native（连接类型 B#16#01 和 B#16#11）

– 符合 RFC 1006 的 ISO on TCP（连接类型 B#16#12）

- 无连接协议：

  这些协议可在没有连接的情况下工作。因此，也不需要建立或终止与远程伙伴的连接。无连接协议不经过确认就可传送数据，因此对于远程伙伴而言是不安全的。

  通过“工业以太网”进行开放式通讯的 FB 支持以下无连接协议：

  – 符合 RFC 768 的 UDP（连接类型 B#16#13）

如何使用开放式 IE 通讯

为了允许与其它通讯伙伴交换数据，STEP 7 在“标准库”中的“通讯块”下提供了以下 FB 和 UDT：

- 面向连接的协议：TCP-native、ISO-on-TCP
  – 用于发送数据的 FB 63 “TSEND”
  – 用于接收数据的 FB 64 “TRCV”
  – FB 65 "TCON"，用于连接
  – FB 66 "TDISCON"，用于断开连接
  – 具有组态连接的数据结构的 UDT 65 “TCON_PAR”
- 无连接协议：UDP
  – 用于发送数据的 FB 67 “TUSEND”
  – 用于接收数据的 FB 68 “TURCV”
  – 用于建立本地通讯访问点的 FB 65 “TCON”
  – 用于解析本地通讯访问点的 FB 66 “TDISCON”
  – 具有用于组态本地通讯访问点的数据结构的 UDT 65 “TCON_PAR”
  – 具有远程伙伴地址参数数据结构的 UDT 66 “TCON_ADR”

连接组态的数据块

- 用于组态 TCP native 和 ISO-on-TCP 连接的数据块

  要组态连接，需要创建一个包含 UDT 65 "TCON_PAR"中数据结构的 DB。该数据结构包含建立连接所需的所有参数。您需要为每个连接创建一个这样的数据结构，还可以将其安排在全局 DB 中。

  FB 65 “TCON”的连接参数 CONNECT 向用户程序报告相应连接的地址（例如，P#DB100.DBX0.0 byte 64）。

- 用于组态本地 UDP 通讯访问点的数据块

  要为本地通讯访问点分配参数，需要创建一个包含 UDT 65 “TCON_PAR”数据结构的 DB。该数据结构包含在用户程序和操作系统的通讯层之间，建立连接所需要的参数。

FB 65 “TCON”的 CONNECT 参数包含对相应连接描述地址的引用（例如，P#DB100.DBX0.0 byte 64）。

注意

设置连接描述 (UDT 65)

必须将要用于通讯的接口（例如 B#16#03：通过 CPU 319-3 PN/DP 的集成 IE 接口通讯）输入到 UDT 65 “TCON_PAR”的参数“local_device_id”中。

建立通讯连接

- 适用于 TCP native 和 ISO on TCP

  两个通讯伙伴都调用 FB 65 “TCON”来建立连接。在连接组态中，需要定义由哪个通讯伙伴激活连接，及由哪个通讯伙伴使用被动连接来响应该请求。要确定可能的连接数，请参见您 CPU 的技术规范。

  CPU 会自动监控并保持活动的连接。

  如果连接被断开，例如因线路中断或因远程通讯伙伴原因，主动方将尝试重新建立连接。不必再次调用 FB 65 “TCON”。

  FB 66 “TDISCON”断开 CPU 与通讯伙伴的连接，其方式与 STOP 模式一样。要重新建立连接，必须再次调用 FB65 “TCON”。

- 适用于 UDP

  两个通讯伙伴都调用 FB 65“TCON”来设置其本地通讯访问点。这将在用户程序和操作系统的通讯层之间建立连接，但不会建立与远程伙伴的连接。

  本地访问点用于发送和接收 UDP 报文。

断开连接

- 适用于 TCP native 和 ISO on TCP

  FB 66 “TDISCON”断开 CPU 与通讯伙伴之间的通讯连接。

- 适用于 UDP

  FB 66 “TDISCON”断开本地通讯访问点，即中断用户程序和操作系统通讯层之间的连接。

中断通讯连接的选项

导致通讯中断的事件：

- 在 FB 66 "TDISCON"中编写取消连接的代码
- CPU 从 RUN 状态转到 STOP 状态
- 断电/上电时

参考

有关前文所述各块的详细信息，请参见 *STEP 7 在线帮助*。

3.2.10.5 SNMP 通讯服务

可用性

SNMP 通讯服务可用于带有集成 PROFINET 接口并使用版本 2.3.0 或更高版本固件的 CPU。

属性

SNMP（简单网络管理协议）是 TCP/IP 网络的标准协议。

参考

有关 SNMP 通讯服务和用 SNMP 诊断的更多信息，请参见 *PROFINET 系统说明*。

3.3 S7 连接

3.3.1 S7 连接作为通讯路径

在 S7 模块相互通讯时，会建立 S7 连接。此 S7 连接即是通讯路径。

注意

通过 PROFIBUS DP、PROFINET CBA、PROFINET IO、TCP/IP、ISO on TCP、UDP 和 SNMP 进行通讯无需 S7 连接，但需要全局数据通讯或点到点连接。

在 S7 连接持续的整个时段内，每个通讯链接都需要占用 CPU 上的 S7 连接资源。

因此，每个 S7 CPU 都提供了一定数目的 S7 连接资源。许多通讯服务（PG/OP 通讯、S7 通讯或 S7 基本通讯）都会使用这些资源。

连接点

具有通讯功能的模块之间的 S7 连接将在连接点之间建立。S7 连接始终具有两个连接点：主动连接点和被动连接点：

- 将主动连接点分配给建立 S7 连接的模块。
- 被动连接点分配给接受 S7 连接的模块。

因此，具有通讯功能的任何模块都可以作为一个 S7 连接点。在连接点处，已建立的通讯链接始终使用相关模块的一个 S7 连接。

转换点

如果使用了路由功能，则会跨越多个子网在具有通讯功能的两个模块之间建立 S7 连接。这些子网通过网络转换互连。执行这种网络转换的模块称为路由器。因而路由器就是 S7 连接将通过的点。

带有 DP 或 PN 接口的任何 CPU 都可以作为 S7 连接的路由器。可以建立一定的最大路由连接数。这不会限制 S7 连接的数据量。

参见

为路由连接资源（页 3-27）

3.3.2 分配 S7 连接

有多种方法可用于在具有通讯功能的模块上分配 S7 连接：

- 在组态期间预留
- 在程序中分配连接
- 在执行调试、测试和诊断任务期间分配连接
- 将连接资源分配给 HMI 服务

在组态期间预留

在 CPU 上将为 PG 和 OP 通讯自动预留一个连接资源。无论何时需要更多连接资源（如，连接多个 OP 时），请在 STEP 7 的 CPU 属性对话框中组态。

若要使用 S7 通讯，也必须组态（使用 NetPro）连接。为此，连接资源必须可用，且不能是分配给 PG/OP 或其它连接的资源。将组态上载到 CPU 后，所需的 S7 连接随即永久分配给 S7 通讯。

在程序中分配连接

在 S7 基本通讯以及通过 TCP/IP 的开放式“工业以太网”通讯中，将由用户程序建立连接。CPU 操作系统发起该连接。S7 基本通讯使用相应的 S7 连接。开放式 IE 通讯不使用任何 S7 连接。另外，对于此类通讯也最多可以有八个连接。

使用连接进行调试、测试和诊断

工程站（装有 STEP 7 的 PG/PC）上已激活的在线功能会占用 S7 连接以用于 PG 通讯：

- 在 CPU 硬件组态中为 PG 通讯预留的 S7 连接资源将分配给工程师站，即只需要分配该资源。
- 如果分配了为 PG 通讯预留的全部 S7 连接资源，操作系统将自动分配尚未预留的空闲 S7 连接资源。如果没有更多可用的连接资源，工程师站将无法在线连接到 CPU。

将连接资源分配给 HMI 服务

HMI 站（装有 *WinCC* 的 OP/TP/...）的在线功能用于为 OP 通讯分配 S7 连接资源：

- 从而会向 OCM 工程站分配在 CPU 硬件组态中为 OP 通讯预留的 S7 连接资源，即只需分配该资源。
- 如果分配了为 OP 通讯预留的全部 S7 连接资源，操作系统将自动分配尚未预留的空闲 S7 连接资源。如果没有更多可用的连接资源，OCM 站将无法在线连接到 CPU。

分配 S7 连接资源的时间顺序

如果在 STEP 7 中构建项目，系统将生成一些将由模块在启动阶段读取的参数分配块。从而相应模块的操作系统将能够确定是保留还是分配相关的 S7 连接资源。举例来说，OP 不能访问为 PG 通讯预留的 S7 连接资源。但可以自由使用尚未预留的 CPU 的 S7 连接资源。这些 S7 连接资源以其被请求的顺序进行分配。

实例

如果 CPU 上仅剩下一个空闲的 S7 连接，则仍然可以将 PG 连接到总线。PG 随即可与 CPU 通讯。但是，仅当 PG 正与 CPU 通讯时才使用该 S7 连接。如果在 PG 未通讯期间将 OP 连接到总线上，则 OP 可以建立与 CPU 的连接。与 PG 不同的是，由于 OP 总是会维护其通讯链接，因此您将无法随后通过 PG 建立另一个连接。

参见

通过“工业以太网”的开放式通讯（页 3-20）

3.3.3 S7 连接资源的分配和可用性

连接资源的分配

表格 3-10　连接的分配

通讯服务	分配
PG 通讯 OP 通讯 S7 基本通讯	为了避免仅按照请求各种通讯服务的时间顺序来分配连接资源，可以为这些服务预留连接资源。 对于 PG 和 OP 通讯，缺省情况下会分别预留至少一个连接资源。 在下表中和在 CPU 的技术数据中，您将发现每个 CPU 的可组态 S7 连接资源和缺省组态。通过在 STEP 7 中设置相关的 CPU 参数来“重新分配”连接资源。
S7 通讯 其它通讯资源（如，通过 CP 343-1，数据长度大于 240 字节）	非专门为某项服务（PG/OP 通讯，S7 基本通讯）预留的可用连接资源可用于此目的。
路由 PG 功能 （仅限带有 DP/PN 接口的 CPU）	CPU 为路由提供了一定数量的连接资源。 除连接资源外，也可使用这些连接。 以下小节中说明了连接资源的数量。
全局数据通讯 点对点通讯	此通讯服务无需 S7 连接资源。

通讯服务	分配
PROFIBUS DP	此通讯服务无需 S7 连接资源。
PROFINET CBA	此通讯服务无需 S7 连接资源。
PROFINET IO	此通讯服务无需 S7 连接资源。
通过 TCP/IP 的开放式通讯	此通讯服务无需 S7 连接资源。 与 S7 连接无关，共有 8 个自有资源可用于 TCP/IP、ISO on TCP、UDP 的连接或本地访问点 (UDP)。
通过 ISO on TCP 的开放式通讯	
通过 UDP 的开放式通讯	
SNMP	此通讯服务无需 S7 连接资源。

连接资源的可用性

表格 3-11　　连接资源的可用性

CPU	连接资源总数	为以下通讯预留			空闲 S7 连接
		PG 通讯	OP 通讯	S7 基本通讯	
312C	6	1 到 5，缺省为 1	1 到 5，缺省为 1	0 到 2，缺省为 2	所有未预留的 S7 连接资源均显示为空闲连接资源。
313C 313C-2 PtP 313C-2 DP	8	1 到 7，缺省为 1	1 到 7，缺省为 1	0 到 4，缺省为 4	
314C-2 PtP 314C-2 DP	12	1 到 11，缺省为 1	1 到 11，缺省为 1	0 到 8，缺省为 8	
312	6	1 到 5，缺省为 1	1 到 5，缺省为 1	0 到 2，缺省为 2	
314	12	1 到 11，缺省为 1	1 到 11，缺省为 1	0 到 8，缺省为 8	
315-2 DP 315-2 PN/DP	16	1 到 15，缺省为 1	1 到 15，缺省为 1	0 到 12，缺省为 12	
317-2 DP 317-2 PN/DP	32	1 到 31，缺省为 1	1 到 31，缺省为 1	0 到 30，缺省为 0	
319-3 PN/DP	32	1 到 31，缺省为 1	1 到 31，缺省为 1	0 到 30，缺省为 0	

注意

如果是使用 CPU 315-2 PN/DP，可以在 NetPro 中为 S7 通讯最多组态 14 个连接资源。随即会预留这些连接。对于 CPU 317-2 PN/DP 和 CPU 319-3 PN/DP，可在 NetPro 中为 S7 通讯最多组态 16 个连接资源。

3.3.4 为路由连接资源

为路由连接资源的数量

带 DP 接口的 CPU 为路由功能提供不同数量的连接资源：

表格 3-12 路由连接资源的数量（对于 DP/PN CPU）

CPU	起始固件版本	路由连接的数量
31xC、CPU 31x	2.0.0	最大 4
317-2 DP	2.1.0	最大 8
31x-2 PN/DP	2.2.0	接口 X1 组态为： • MPI：最大 10 • DP 主站最大为 24 • DP 从站（激活）：最大 14 接口 X2 组态为： • PROFINET：最大 24
319-3 PN/DP	2.4.0	接口 X1 组态为： • MPI：最大为 10 个 • DP 主站最大为 24 个 • DP 从站（激活）：最大为 14 个 接口 X2 组态为： • DP 主站最大为 24 个 • DP 从站（激活）：最大为 14 个 接口 X3 组态为： PROFINET：最大为 48 个

以 CPU 314C-2 DP 为例

CPU 314C-2 DP 提供 12 个连接资源（参见表 3-11）：

- 为 PG 通讯保留两个连接资源。
- 为 OP 通讯保留三个连接资源。
- 为基于 S7 的通讯保留一个连接资源。

这为其它通讯服务（例如 S7 通讯、OP 通讯等）保留了六个可用的连接资源。

此外，通过该 CPU 还可提供 4 个路由连接。

以 CPU 317-2 PN/DP/CPU 319-3 PN/DP 为例

CPU 317-2 PN/DP 和 CPU 319-3 PN/DP 提供 32 个连接资源（参见表 3-11）：

- 为 PG 通讯保留四个连接资源。
- 为 OP 通讯保留六个连接资源。
- 为基于 S7 的通讯保留两个连接资源。
- 通过集成的 PROFINET 接口，在 NetPro 中为 S7 通讯组态八个 S7 连接资源。

这为任意通讯服务（例如 S7 通讯、OP 通讯等）保留了 12 个可用的 S7 连接。

但在 NetPro 中，在集成 PN 接口上最多只能为 S7 通讯组态 16 个连接资源。

此外，还有 24 个路由连接可供 CPU 317-2 PN/DP 使用，以及 48 个路由连接可供 CPU 319-3 PN/DP 使用，这些路由连接不会影响上述的 S7 连接。

但需要考虑具体接口的最大数量（参见表 3-12）。

3.4 DPV1

新的自动化和工艺学任务需要扩展现有 DP 协议执行的功能范围。除了循环通讯功能外，非循环访问非 S7 现场设备成为客户的另一个重要需求，并已在 EN 50170 标准中实施。过去，只有 S7 从站能进行非循环访问。现在，分布式 I/O EN 50170 标准已经被进一步发展。有关新的 DPV1 功能的所有更改都包含在 PROFIBUS IEC 61158/ EN 50170，第 2 卷中。

DPV1 定义

术语 DPV1 被定义为由 DP 协议提供的非循环服务（例如，包含新的中断）的功能扩展。

可用性

所有带 DP 接口并作为 DP 主站的 CPU 显著地增强了 DPV1 功能。

注意

如果要将该 CPU 作为智能从站使用，请记住，它不具有 DPV1 功能。

在 DP 从站下使用 DPV1 功能的要求

对于其它供应商提供的 DPV1 从站，您需要一个符合 EN 50170（修订版 3 或更新）的 GSD 文件。

DPV1 的扩展功能

- 可使用外部供应商提供的任何 DPV1 从站（当然还包括现有的 DPV0 和 S7 从站）。
- 可以有选择性地处理由新中断块引发的 DPV1 特定中断事件。
- 读/写符合数据记录标准的 SFB（虽然仅可用于集中模块）。
- 用于读取诊断的、用户容易掌握使用的 SFB。

带 DPV1 功能的中断块

表格 3-13　带 DPV1 功能的中断块

OB	功能
OB 40	过程中断
OB 55	状态中断
OB 56	更新中断
OB 57	供应商特定中断
OB 82	诊断中断

注意

现在也可将组织块 OB 40 和 OB 82 用于 DPV1 中断。

带 DPV1 功能的系统块

表格 3-14　带 DPV1 功能的系统功能块

SFB	功能
SFB 52	从 DP 从站/IO 设备或集中模块中读取数据记录
SFB 53	向 DP 从站/IO 设备或集中模块写入数据记录
SFB 54	在相关 OB 中，从 DP 从站/IO 设备或集中模块中读取附加报警信息
SFB 75	为智能从站设置任意中断

注意

也可为集中 I/O 模块使用 SFB 52 到 SFB 54。SFB 52 到 54 也可用于 PN IO。

参考

有关前述块的详细信息，请参阅参考手册 *S7-300/400 系统软件：系统和标准软件*，或直接使用 *STEP 7 在线帮助*。

参见

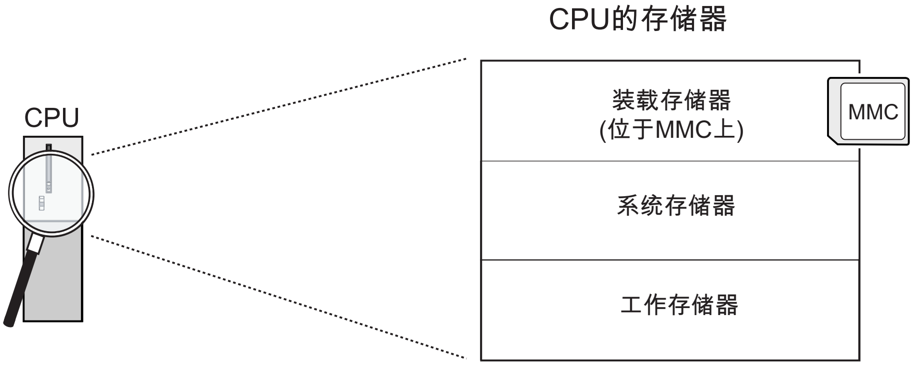
PROFIBUS DP（页 3-2）

存储器原理 4

4.1 存储器区和可保留性

4.1.1 CPU 存储器区

您的 CPU 的三个存储器区：



装载存储器

装载存储器位于 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 上。装载存储器与 SIMATIC 微存储卡的大小完全相同。它用来存储代码块、数据块和系统数据（组态、连接、模块参数等）。标识为与运行时间无关的块被专门存储在装载存储器中。也可在 SIMATIC 微存储卡上存储项目的所有组态数据。

注意

只有在 CPU 中插入 SIMATIC 微存储卡后，才能下载用户程序，因此才能使用 CPU。

系统存储器

RAM 系统存储器集成到 CPU 中，不可扩展。

它包含

- 地址区存储器位、定时器和计数器的地址区
- I/O 过程映像
- 本地数据

RAM

RAM 集成到 CPU 中，不可扩展。它用来运行代码和处理用户程序数据。程序仅在 RAM 和系统存储器中运行。

表格 4-1　　RAM 的可保留性

除 CPU 317、CPU 319 外的所有 CPU	RAM 始终具有可保留性。	
317	RAM 中 256 KB 可用于保留数据模块。	
319	RAM 中 700 KB 可用于保持性数据块。	

4.1.2　装载存储器、系统存储器和 RAM 的可保留性

您的 CPU 配有免维护保持性存储器，也就是说，它运行时不需要缓冲电池。在整个关闭电源和重启（热启动）的过程中，数据保留在保留存储器中。

装载存储器中的保留数据

装载存储器中的程序始终保留：它存储在 SIMATIC 微存储卡中，在断电或 CPU 存储器重启时受到保护。

系统存储器中的保留数据

在您的组态（“CPU 属性”的“保留”标签）中指定应保留存储器位、定时器和计数器的哪些部分，并指定在重启（热启动）时哪些应初始化为“0”。

诊断缓冲区、MPI 地址（和传输率）和运行时间计数器数据通常写入 CPU 的保留存储区。MPI 地址和波特率的可保持性可确保 CPU 即使在断电、存储器复位或通讯参数丢失（例如由于移除 SIMATIC 微存储卡或删除通讯参数）后仍可继续通讯。

RAM 中的保留数据

因此，保留 DB 中的内容在重启和电源开/关时始终保留。

V2.1.0 或更高版本的 CPU 还支持易失 DB（易失 DB 在电源关/开的重启过程中，用装载存储器中的初始值进行初始化）。

参见

SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的属性（页 4-7）

4.1.3 存储器对象的可保留性

存储器对象的保留特性

下表显示在特定操作状态转换过程中存储器对象的保留特性。

表格 4-2　存储器对象的保持性（适用于所有带 DP/MPI-SS 的 CPU）

存储器对象	操作状态转换		
	POWER ON / POWER OFF	STOP → RUN	CPU 存储器复位
用户程序/数据（装载存储器）	X	X	X
• 固件版本低于 V2.1.0 的 CPU 的 DB 的保留特性	X	X	–
• 固件版本高于或等于 V2.1.0 的 CPU 的 DB 的保留特性	可在 STEP 7 V5.2 + SP1 或更高版本中的 DB 属性中设置。		–
标记位、定时器和计数器组态为保留数据	X	X	–
诊断缓冲区、运行时间计数器	X	X	X
MPI 地址、传输率 （或者还包含 CPU 315-2 PN/DP、CPU 317 和 CPU 319 的 MPI/DP 接口的 DP 地址、传输率，前提是它们被组态为 DP 结点）。	X	X	X

x = 保留； – = 不保留

固件版本低于 V2.1.0 的 CPU 的 DB 的保留特性

对于此类 CPU，DB 的内容在 POWER ON 到 POWER OFF 或 STOP 到 RUN 转换时始终保留。

固件版本高于或等于 V2.1.0 的 CPU 的 DB 的保留特性

对于此类 CPU，无论 DB 是否进行 POWER ON 到 POWER OFF 或 RUN 到 STOP 转换，均可在 STEP 7（从 5.2 + SP 1 版本开始）或 SFC 82 CREA_DBL（参数 ATTRIB -> NON_RETAIN 位）中指定。

- 保留实际值（保留 DB），或
- 接受来自装载存储器的初始值（非保留 DB）

表格 4-3　　固件版本高于或等于 V2.1.0 的 CPU 的 DB 的保留特性

在电源开/关或重启 CPU（热启动）时，DB 应	
收到初始值（非保持性 DB）	**保留实际值（保留 DB）**
原因： 在电源开/关或重启 CPU(STOP-RUN) 时，DB 实际值是不保留的。DB 接收来自装载存储器的起始值。	原因： 在电源关/开或重启 CPU(STOP-RUN) 时，DB 实际值是保留的。
在 STEP 7 中的要求： • “无掉电保持”复选框必须在 DB 的块属性中设置，或 • 非保留 DB 通过 SFC 82“CREA_DBL”和相应块属性（ATTRIB -> NON_RETAIN 位）生成。	在 STEP 7 中的要求： • “无掉电保持”复选框必须在 DB 的块属性中复位，或 • 保留 DB 通过 SFC 82 生成。

注意

- CPU 317 上的 RAM 中只有 256 KB 可用于保持性 DB。
- CPU 319 上的 RAM 中只有 700 KB 可用于保持性 DB。

RAM 的剩余部分由代码块和非保持性数据块使用。

4.1.4 系统存储器的地址区

S7 CPU 的系统存储器分地址区进行组织（参见下表）。在用户程序的相应运行过程中，地址数据直接位于相关地址区。

系统存储器的地址区

表格 4-4　　系统存储器的地址区

地址区	**说明**
输入的过程映像	每次启动 OB 1 循环时，CPU 读取输入模块的输入值，并将其保存在输入的过程映像中。
输出的过程映像	在其循环过程中，程序计算输出值并将其写入输出的过程映像中。在 OB 1 循环结束时，CPU 将计算出的输出值写入输出模块。
标记位	此区域提供用于保存程序计算中间结果的存储器区。
定时器	在此区域可使用定时器。
计数器	在此区域可使用计数器。
本地数据	代码块（OB、FB、FC）中的临时数据在编辑块的过程中被保存在此存储器区。
数据块	参见*配方和测量值记录*。

参考

CPU 的地址区列在 *CPU 31xC 和 31x 的指令列表*中。

I/O 过程映像

当用户程序对输入 (I) 和输出 (O) 地址区进行寻址时，它不查询数字信号模块的信号状态。相反，它访问 CPU 系统存储器中的存储器区。这个特殊的存储器区就是过程映像。

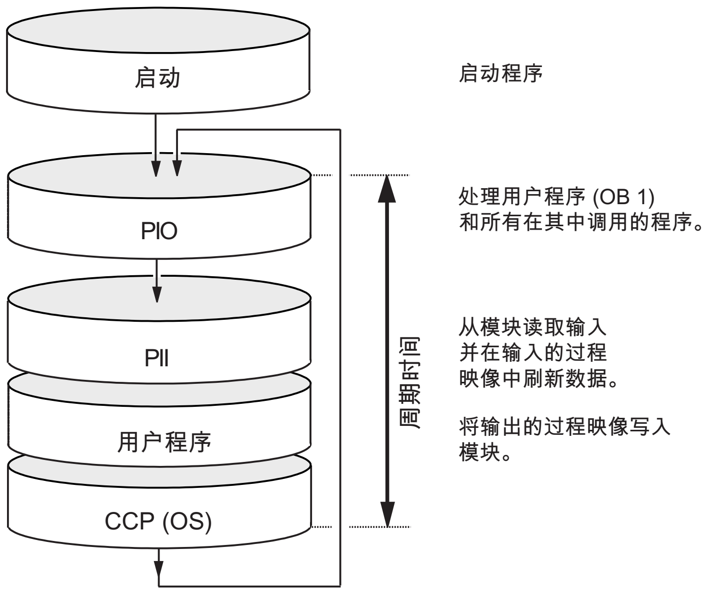
过程映像分为两个部分：输入过程映像和输出过程映像。

过程映像的优点

与直接 I/O 访问相比，过程映像访问的优点是在循环程序执行期间，可为 CPU 提供一致的过程映像信号。在程序执行过程中，当某个输入模块的信号状态更改时，过程映像中的信号状态将被保持，直到图像在下一个周期中被更新。此外，由于过程映像存储在 CPU 系统存储器中，其访问速度明显快于对信号模块的直接访问。

更新过程映像

操作系统定期更新过程映像。下图显示在一个周期内这一操作的顺序。



CPU（固件版本为 V2.3.0 或更高）的可组态过程映像

在 STEP 7 中，可以为 CPU（固件版本为 V2.3.0 或更高）定义介于 0 和 2048 之间的用户指定大小的 I/O 过程映像。

请注意下面的信息：

注意

目前，过程映像的动态设置仅影响它在扫描周期控制点的更新。也就是说，输入的过程映象只更新至该地址区域中存在的外设输入模块的相关值的 PII 的设置大小，此外，更新到 PIO 的设置大小的输出的过程映象的值是由该地址区域存在的外设输出模块而写入的。

对于用于访问过程映像的 STEP 7 命令（例如：U I100.0、L EW200、= Q20.0、T AD150，还包括相应的间接寻址命令），将忽略设置的过程映像的大小。然而，达到过程映像的最大大小（即达到 I/O 字节 2047）时，这些命令不返回任何同步访问错误，而是访问过程映像的永久可用内部存储器区。这同样适用于从 I/O 区域（过程映像区域）调用块的实际参数的使用。

特别是如果这些过程映像限制改变后，应检查用户程序能在多大范围内访问介于设置大小和最大过程映像大小之间的区域中的过程映像。如果继续访问这一区域，则用户程序可能未在 I/O 模块的输入中检测更改，或实际是在向输出模块写入输出数据时失败，而系统未生成错误消息。还应注意，某些 CP 可能仅在过程映像外部寻址。

本地数据

本地数据存储：

- 代码块的临时变量
- OB 启动信息
- 传送参数
- 中间结果

临时变量

在创建块时，可声明临时变量 (TEMP)，这些变量仅在块执行期间可用，之后将再次被覆盖。这些本地数据在每个 OB 中都有固定的长度。本地数据必须在首次读取访问之前被初始化。每个 OB 也要求本地数据有 20 个字节用于启动信息。与访问 DB 中的数据相比，访问本地数据的速度更快。

CPU 配有存储器，用于存储当前执行的块的临时变量（本地数据）。该存储器区的大小取决于 CPU。它以相同的大小分布给各个优先级等级。每个优先级等级都有自己的本地数据区。

小心

所有 OB 临时变量 (TEMP) 及其嵌套块都存储在本地数据中。块处理中使用了复杂的嵌套层时，可能在该本地数据区域导致溢出。如果超出优先级类别的允许的本地数据长度，CPU 将改为 STOP 模式。为同步错误 OB 所需的本地数据空间留出一定余地。该值分配给相应的触发优先级等级。

参见

装载存储器、系统存储器和 RAM 的可保留性（页 4-2）

4.1.5 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的属性

讲 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 用作 CPU 的存储器模块

您的 CPU 上使用的存储器模块是 SIMATIC 微存储卡。可以将 MMC 用作装载存储器或便携式存储介质。

注意

CPU 需要该 SIMATIC 微存储卡才能运行。

在该 SIMATIC 微存储卡上存储以下数据。

- 用户程序（所有块）
- 归档和配方
- 组态数据（STEP 7 项目）
- 用于操作系统更新和备份

注意

在 SIMATIC 微存储卡中可存储用户和组态数据或者存储操作系统信息。

SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的属性

SIMATIC 微存储卡保证 CPU 能够免维护和保持性运行。

小心

如果进行写入操作时卸下 SIMATIC 微型存储卡，可造成该卡上的数据损坏。在此情况下，可能必须卸下 PG 上的 SIMATIC 微存储卡，或格式化 CPU 中的卡。切勿在 RUN 模式下拆卸 SIMATIC 微存储卡。务必在电源关闭或 CPU 处于 STOP 状态，并且 PG 未向卡中写入数据的条件下拆卸该卡。当 CPU 处于 STOP 模式，而且不能判定 PG 是否正在向卡中写入数据时（例如，装载/删除块），请断开通讯连线。

SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的复制保护

SIMATIC 微存储卡有一个内部序列号，它可实现 MMC 的复制保护。可使用 SFC 51“RDSYSST” 从 SSL 部分列表 011C$_H$ 索引 8 中读取这个序列号。如果您的 SIMATIC 微存储卡的参考序列号与实际序列号不同，可编写一个 STOP 命令程序（例如在了解保护方式的模块中编写）。

参考

更多信息

- 有关 *SZL 部件列表*的信息，请参见*指令列表*或*系统功能和标准功能*手册。
- 有关复位 CPU 的信息，请参见*操作说明 CPU 31xC 和 CPU31x*、*调试*、*调试模块*、*通过模式选择器开关进行 CPU 存储器复位*。

SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的使用寿命

SIMATIC 微存储卡的寿命主要取决于以下因素：

1. 删除和编程操作的次数，
2. 诸如环境温度之类的外部影响。

在高达 60 °C 环境温度下，最多可对 SIMATIC 微存储卡执行 1000,000 次的删除/写入操作。

> **小心**
>
> 为防止数据丢失，请确保不超出删除/写入操作的最多次数。

参见

操作元素与显示元素：CPU 31xC（页 2-1）

操作元素与显示元素：CPU 312、314、315-2 DP：（页 2-5）

操作元素与显示元素：CPU 317-2 DP（页 2-7）

操作元素与显示元素：CPU 31x-2 PN/DP（页 2-9）

操作单元与显示单元：CPU 319-3 PN/DP（页 2-11）

4.2 存储器功能

4.2.1 常规：存储器功能

存储器功能

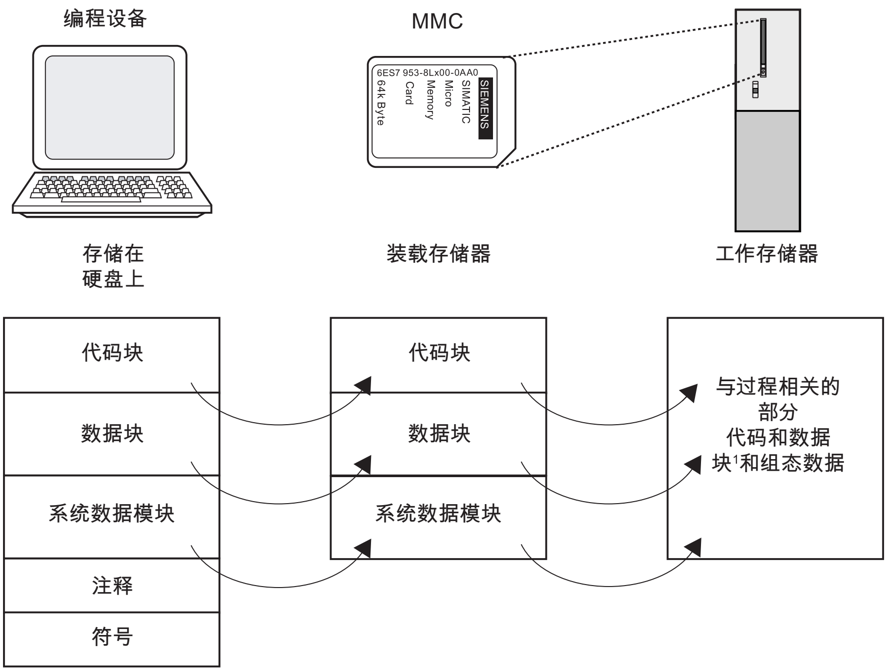
存储器功能用于生成、修改或删除全部用户程序或特定块。也可确保项目数据存档后能够被保留。如果创建了一个新的用户程序，使用 PG/PC 将整个程序下载到 SIMATIC 微存储卡。

4.2.2 将用户程序从 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 装载到 CPU 上

用户程序下载

整个用户程序数据都是从 PG/PC 下载到 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 中。在此过程中，MMC 中的以前内容被删除。块按“常规块属性”中“装载存储器要求”的指定，使用装载存储器区。

图中显示 CPU 的装载存储器和工作存储器



[1] 如果并非所有工作存储器区都是保持性的，则在 STEP 7 模块状态中指示保持性的存储区域（与 CPU 317 上相同）。下载完成所有的块后，才能运行程序。

注意

该功能仅在 CPU 处于 STOP 模式时可用。如果因断电或块数据不正确的原因而不能完成装载操作，则装载存储器被清空。

4.2.3 处理模块

4.2.3.1 新块下载或 Delta 下载

有两种下载附加用户块或下载 Delta 的方法：

- 块下载：您已经创建了用户程序并通过 SIMATIC 微存储卡将它下载到 CPU 中。然后想为用户程序添加新块。在此情况下，您无需将整个用户程序重新载入 MCC。仅需将新块下载到 SIMATIC 微存储卡中即可（对于非常复杂的程序，这样做可以节省下载时间）。
- Delta 下载：在此情况下，仅下载用户程序块中的 Delta。在下一步中，使用 PG/PC 将用户程序或仅更改的块 Delta 下载到 SIMATIC 微存储卡中。

警告

块/用户程序的 Delta 下载将覆盖存储在 SIMATIC 微存储卡中所有同名数据。

动态块的数据传送给 RAM 并在块下载后激活。

4.2.3.2 上传块

上传块

与下载操作不同，上传操作是将特定块或完整的用户程序从 CPU 传送到 PG/PC。此处块的内容与最后下载到 CPU 中的内容相同。动态 DB 是个例外，因为它们的实际值被传送。来自 STEP 7 CPU 的块或用户程序的上传不影响 CPU 的存储器。

4.2.3.3 删除块

删除块

当删除块时，实际是从装载存储器中将其删除。在 STEP 7 中，也可使用用户程序将块删除（也可以用 SFC 23“DEL_DB”删除 DB）。该块使用的 RAM 被释放。

4.2.3.4 压缩块

压缩块

数据被压缩后，将会消除由于装载/删除操作而在装载存储器/RAM 中的存储器对象之间产生的间隙。这样会在一个连续块中释放自由存储器。CPU 处于 RUN 或 STOP 时都可进行数据压缩。

4.2.3.5 传播（从 RAM 到 ROM）

传播（从 RAM 到 ROM）

在向 ROM 写入 RAM 内容时，DB 的实际值从 RAM 传送到装载存储器，形成 DB 的起始值。

注意

该功能仅在 CPU 处于 STOP 模式时可用。如果因断电而不能完成此功能，则会清除装载存储器。

4.2.4 CPU 存储器复位和重启

CPU 存储器复位

插入/移除微型存储卡后，CPU 存储器复位将恢复为 CPU 重启（热启动）而定义的条件。
CPU 存储器复位会重建 CPU 存储器管理。装载存储器中的块被保留。所有动态运行系统块从装载存储器再次被传送到 RAM，特别初始化 RAM 中的数据块（恢复初始值）。

重启（热启动）

- 所有保留 DB 保留它们的实际值（固件版本高于或等于 V2.1.0 的 CPU 还支持非保留 DB。非保留 D 接收它们的初始值）。
- 所有保留的 M、C、T 值均被保留。
- 所有非保留的用户数据被初始化：
  – M、C、T、I、O 用“0”初始化
- 所有运行级别被初始化。
- 过程映像被删除。

参考

参见 *CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明*中*调试*部分的*采用模式选择器开关方式的 CPU 存储器复位*。

4.2.5 配方

引言

配方代表用户数据的集合。可使用静态 DB 实现简单配方原理。在此情况下，配方应有相同的结构（长度）。每个配方应有一个 DB。

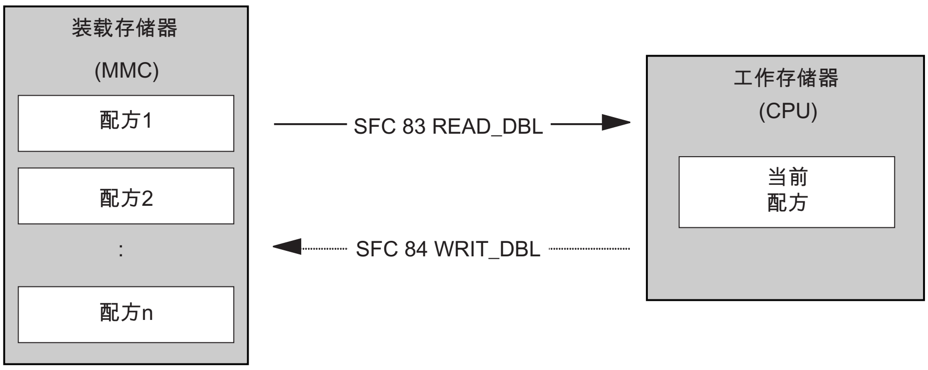
处理顺序

配方被写入装载存储器：

- 配方的各种数据记录在 STEP 7 中创建为静态 DB，然后下载到 CPU 中。因此，配方仅使用装载存储器，而不使用 RAM。

使用配方数据：

- 在用户程序中调用 SFC83 “READ_DBL”，以便将当前配方的数据记录从装载存储器中的 DB 复制到位于工作存储器中的静态 DB。这样，RAM 只需容纳一次记录的数据即可。现在用户程序可以访问当前配方的数据。下图显示如何处理配方数据：



保存修改后的配方：

- 在程序执行过程中生成的新数据或修改后的配方数据记录可以被写入装载存储器中。为此，请在用户程序中调用 SFC 84“WRIT_DBL”。写入装载存储器中的数据是可移植的，并在存储器复位时保留。可将修改后的记录（配方）上传并保存在一个单独的块中，以此方式将其备份到 PG/PC。

注意

激活系统功能 SFC82 到 84（激活访问 SIMATIC 微存储卡）对 PG 功能有显著影响（例如，块状态、变量状态、下载块、上传、打开）。这通常会由因子 10 降低性能（与未激活系统功能相比）。

注意

为防止数据丢失，请确保不超出删除/写入操作的最多次数。参见“CPU 的结构和通讯连接”一章中的“SIMATIC 微型存储卡 (MMC)”部分。

小心

如果进行写入操作时卸下 SIMATIC 微型存储卡，可造成该卡上的数据损坏。在此情况下，可能必须卸下 PG 上的 SIMATIC 微存储卡，或格式化 CPU 中的卡。切勿在 RUN 模式下拆卸 SIMATIC 微存储卡。务必在电源关闭或 CPU 处于 STOP 状态，并且 PG 未向卡中写入数据的条件下拆卸该卡。当 CPU 处于 STOP 模式，而且不能判定 PG 是否正在向卡中写入数据时（例如，装载/删除块），请断开通讯连线。

4.2.6 测量值记录文件

引言

测量值在 CPU 执行用户程序时生成。这些值被记录和分析。

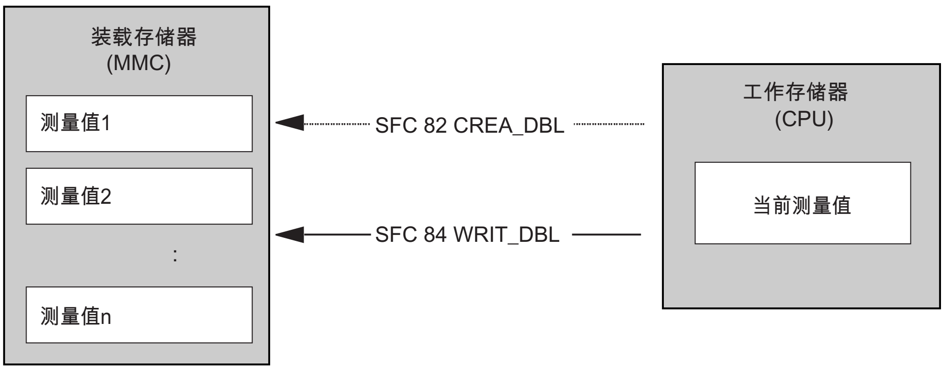
处理顺序

采集测量值：

- CPU 向 RAM 中的 DB 写入所有测量值（多个 DB 中的替换备份模式）。

测量值记录：

- 在数据量超出工作存储器的容量前，应在用户程序中调用 SFC 84“WRIT_DBL”，以便将测量值从 DB 调换到装载存储器中。下图显示如何处理测量值记录文件：



- 可在用户程序中调用 SFC 82“CREA_DBL”，以便在装载存储器中生成不需要 RAM 空间的新的（附加的）静态 DB。

参考

有关 SFC 82 的详细信息，参见 *S7-300/400 系统软件，系统功能和标准功能参考*手册，或直接使用“STEP 7 在线帮助”。

注意

如果在装载存储器和/或 RAM 中已经存在相同编号的 DB，那么 SFC 82 被中止，并且生成一个错误消息。

写入装载存储器中的数据是可移植的，并在 CPU 存储器复位时保留。

测量值评估：

- 存储在装载存储器中的测量值 DB 可由其它通讯伙伴（例如：PG、PC）上传并评估。

注意

激活系统功能 SFC82 到 84（激活访问 SIMATIC 微存储卡）对 PG 功能有显著影响（例如，块状态、变量状态、下载块、上传、打开）。这通常会由因子 10 降低性能（与未激活系统功能相比）。

注意

对于固件版本为 V2.1.0 或更高的 CPU，也可使用 SFC 82 生成非保留 DB（参数 ATTRIB -> NON_RETAIN 位）。

注意

为防止数据丢失，请不要超出该删除/写入操作的最多次数。更多相关信息，请参见 CPU 的“常规技术数据”中的“SIMATIC 微存储卡的技术数据”。

小心

如果进行写入操作时卸下 SIMATIC 微型存储卡，可造成该卡上的数据损坏。在此情况下，可能必须卸下 PG 上的 SIMATIC 微存储卡，或格式化 CPU 中的卡。切勿在 RUN 模式下拆卸 SIMATIC 微存储卡。务必在电源关闭或 CPU 处于 STOP 状态，并且 PG 未向卡中写入数据的条件下拆卸该卡。当 CPU 处于 STOP 模式，而且不能判定 PG 是否正在向卡中写入数据时（例如，装载/删除块），请断开通讯连线。

4.2.7 将项目数据备份到 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 中

功能原理

使用**将项目保存到存储卡**和**从存储卡取出项目**功能，可将所有项目数据保存到 SIMATIC 微型存储卡中，并在以后检索。对于此项操作，可将 SIMATIC 微型存储卡置于 CPU 或者 PG 或 PC 的 MMC 适配器中。

项目数据保存到 SIMATIC 微型存储卡前被压缩，并在取出数据时解压。

注意

除项目数据外，还必须将用户数据存储在 MMC 中。因此应首先检查 SIMATIC 微存储卡的存储空间。

如果 SIMATIC 微存储卡上的存储空间不足，系统将给出警告消息。

需要保存的项目数据大小与该项目归档文件的大小一致。

注意

由于技术原因，使用**将项目保存到存储卡**操作，仅可传送整个内容（用户程序和项目数据）。

周期和反应时间 5

5.1 概述

概述

本部分包含有关以下主题的详细信息：

- 周期时间
- 反应时间
- 中断响应时间
- 实例计算

参考：周期时间

可以在 PG 上查看用户程序的周期时间。有关更多信息，参见 *STEP 7 在线帮助*，或*在 STEP 7 中组态硬件和连接*手册。

参考：执行时间

可在 *CPU 31xC 和 31x S7-300 指令列表*中找到。这一表格式列表包含

- 相关 CPU 可执行的所有 STEP 7 指令的执行时间，
- 在 CPU 中集成的所有 SFC/SFB 的执行时间，
- 可在 STEP 7 中调用的所有 IEC 函数的执行时间。

5.2 周期时间

5.2.1 概述

引言

本部分解释“周期时间”的含义、它的组成以及如何计算。

术语周期时间的含义

周期时间代表操作系统执行一个程序的时间，即，一个 OB 1 周期，包括中断该周期的所有程序段和系统活动。该时间受到监视。

时间片模型

循环程序处理（及由此导致的用户程序执行）基于时间共享技术。为说明这些过程，假定每个共享时间的长度均精确为 1 毫秒。

过程映像

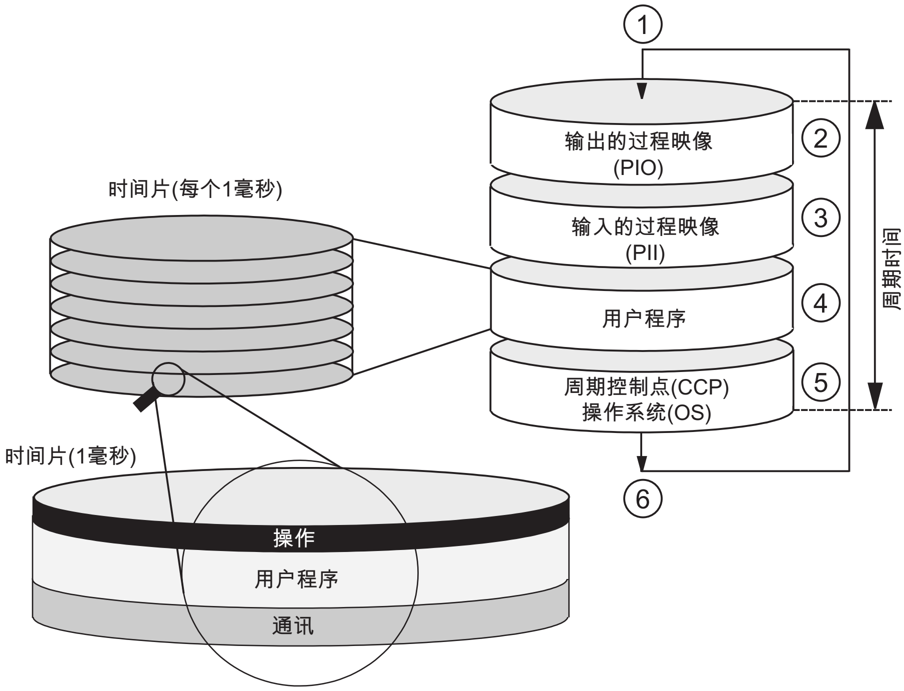
在循环程序处理过程中，CPU 需要一致的过程映像信号。为此，在程序执行之前读取/写入过程信号。随后，CPU 不在信号模块的输入 (I) 和输出 (Q) 地址区中直接寻址，而是访问包含过程映像的系统存储器区。

循环程序处理顺序

下面所示的表格与图示给出了循环程序处理过程。

表格 5-1　　循环程序处理

步骤	顺序
1	操作系统启动周期时间监视。
2	CPU 将输出的过程映像的值复制到输出模块。
3	CPU 读取输入模块的输入的状态，然后更新输入的过程映像。
4	CPU 以共享时间的方式处理用户程序，然后执行程序指令。
5	在周期结束时，操作系统执行排队任务，例如，装载和删除块。
6	然后 CPU 返回到周期的开始，重启周期时间监视。



与 S7-400 CPU 相反，S7-300 CPU 数据仅允许在扫描周期检查点从 OP/TP（监视和修改功能）访问数据（请参见“技术数据”中的“一致数据”）。用户程序的处理不会被监视和修改功能中断。

延长周期时间

请务必延长用户程序的周期时间，并留有一定余地，原因为：

- 基于时间的中断处理
- 过程中断处理
- 诊断和错误处理
- 与 PG、OP 及相联接的 CP 进行通讯（例如，以太网，PROFIBUS DP）
- 测试和调试诸如变量的状态/控制或块状态功能等
- 传送和删除块，压缩用户程序存储器
- 在用户程序中使用 SFC82 至 84，可以读/写访问 MMC 卡
- 通过集成 PROFINET 接口进行以太网通讯
- 通过 PROFINET 接口进行 PROFINET CBA 通讯（系统装载、SFC 调用、在周期控制点更新）
- 通过 PROFINET 接口进行 PROFINET IO 通讯（系统装载）

5.2.2 计算周期时间

引言

周期时间源自下述影响因素的综合作用。

更新过程映像

下表显示 CPU 更新过程映像所需的时间（过程映像传送时间）。指定的时间可能会因中断或 CPU 通讯而延长。过程映像传送时间按下述方法计算：

表格 5-2 计算过程映像 (PI) 传送时间的公式

过程映像的传送时间按下述方法计算：	
基本负载 K	+ 模块机架 0 x (A) 中的 PI 中的字节数 + 模块机架 1 到 3 x (B) 中 PO 的字节数 + 通过 DP x (D) 的 PO 中的字数 + 通过 PROFINET x (P) 的 PO 中的字数 **= 过程映像的传送时间**

表格 5-3 CPU 31xC：用来计算过程映象 (PI) 传送时间的数据。

Const.	组件	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2 DP	CPU 313C-2 PtP	CPU 314C-2 DP	CPU 314C-2 PtP
C	基本负载	150 µs	100 µs	100 µs		100 µs	
A	机架 0 中每字节	37 µs	35 µs	37 µs		37 µs	
B	模块机架 1 到 3 中每字节*	-	43 µs	47 µs		47 µs	
D（仅 DP）	集成 DP 接口的 DP 区域中的每个字	-	-	1 µs	-	1 µs	-

* + 60 µs 每机架

表格 5-4 CPU 31x：用来计算过程映象 (PI) 传送时间的数据。

Const.	组件	CPU 312	CPU 314	CPU 315	CPU 317	CPU 319
C	基本负载	150 µs	100 µs	100 µs	50 µs	
A	机架 0 中每字节	37 µs	35 µs	37 µs	15 µs	
B	模块机架 1 到 3 中每字节*	-	43 µs	47 µs	25 µs	
D（仅 DP）	集成 DP 接口的 DP 区域中的每个字	-	-	1 µs	1 µs	
P（仅 PROFINET）	集成 PROFINET 接口的 PROFINET 区域中的每个字	-	-	46 µs	46 µs	

* + 60 µs 每机架

延长用户程序处理时间

除了整个用户程序的实际工作外，CPU 操作系统也并行运行一些过程（例如，核心操作系统的定时器管理）。这些过程延长了用户程序的处理时间。下表列出计算用户程序处理时间所需的乘数。

表格 5-5　　延长用户程序处理时间

CPU	因子
312C	1.06
313C	1.10
313C-2DP	1.10
313C-PtP	1.06
314C-2DP	1.10
314C-2PtP	1.09
312	1.06
314	1.10
315	1.10
317	1.07
319	

扫描周期检查点的操作系统处理时间

下表显示在 CPU 的扫描周期检查点的操作系统处理时间。计算这些时间时未考虑下列事项的时间：

- 测试和调试例行程序，例如变量的状态/控制或块状态功能
- 传送和删除块，压缩用户程序存储器
- 通讯
- 使用 SFC 82 到 SFC 84 读取或写入 SIMATIC 微存储卡

表格 5-6　　扫描周期检查点的操作系统处理时间

CPU	扫描周期检查点 (CCP) 的周期控制
312C	500 μs
313C	500 μs
313C-2	500 μs
314C-2	500 μs
312	500 μs
314	500 μs
315	500 μs
317	150 μs
319	

因嵌套中断而导致的周期时间延长

启用中断也延长周期时间。详细信息请参见下表。

表格 5-7　　因嵌套中断而导致的周期时间延长

中断类型	过程中断	诊断中断	日时钟中断	延迟中断	监视狗中断
312C	700 µs	700 µs	600 µs	400 µs	250 µs
313C	500 µs	600 µs	400 µs	300 µs	150 µs
313C-2	500 µs	600 µs	400 µs	300 µs	150 µs
314C-2	500 µs	600 µs	400 µs	300 µs	150 µs
312	700 µs	700 µs	600 µs	400 µs	250 µs
314	500 µs	600 µs	400 µs	300 µs	150 µs
315	500 µs	600 µs	400 µs	300 µs	150 µs
317	190 µs	240 µs	200 µs	150 µs	90 µs
319					

必须将中断级别的程序运行时间加到该延长的时间中。

因出错导致的周期时间延长

表格 5-8　　因出错导致的周期时间延长

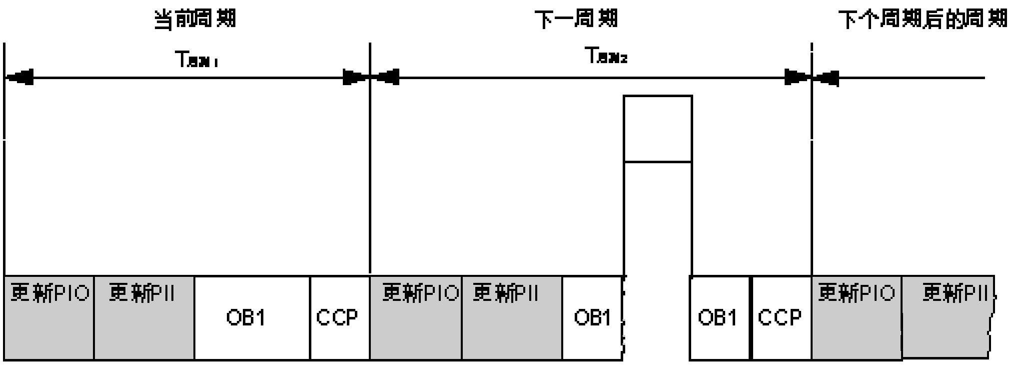
错误类型	编程错误	I/O 访问错误
312C	600 µs	600 µs
313C	400 µs	400 µs
313C2	400 µs	400 µs
314C-2	400 µs	400 µs
312	600 µs	600 µs
314	400 µs	400 µs
315	400 µs	400 µs
317	100 µs	100 µs
319		

必须将中断 OB 处理时间加到该扩展时间中。相应地加入多重嵌套中断/错误 OB 需要的时间。

5.2.3 不同周期时间

概述

周期时间 (T_{cyc}) 长度在每个周期中并不相同。下图显示不同的周期时间 T_{cyc1} 和 T_{cyc2}。T_{cyc2} 比 T_{cyc1} 长，因为周期性执行的 OB 1 被日时钟中断 OB（此处为 OB 10）中断。



块处理时间可能有变化

块处理时间（例如：OB 1）的变化也可能是导致周期时间变化的因素，原因为：

- 条件指令，
- 条件块调用，
- 不同程序路径，
- 回路等。

最大周期时间

在 *STEP 7* 中，可修改缺省最大周期时间。超出该时间时，调用 OB 80。在该块中，可指定 CPU 对此超时错误的响应。如果 OB 80 不在它的存储器中，则 CPU 切换到 STOP 模式。

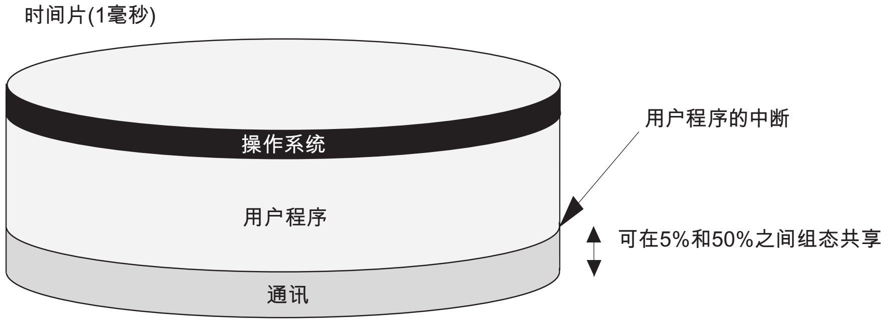
5.2.4 通讯负载

为 PG/OP 通讯、S7 通讯和 PROFINET CBA 组态的通讯负载

CPU 操作系统为通讯任务连续提供指定百分比的总 CPU 处理性能（分时共享技术）。通讯所不需要的处理性能可供其它进程使用。在 HW Config 中，可指定介于 5 %和 50 %之间的一个通讯负载值。缺省值为 20 %。

可以使用下面的公式计算周期时间延长因子：

100 /（100 –以百分比表示的已组态通讯负载）



实例：20 %通讯负载

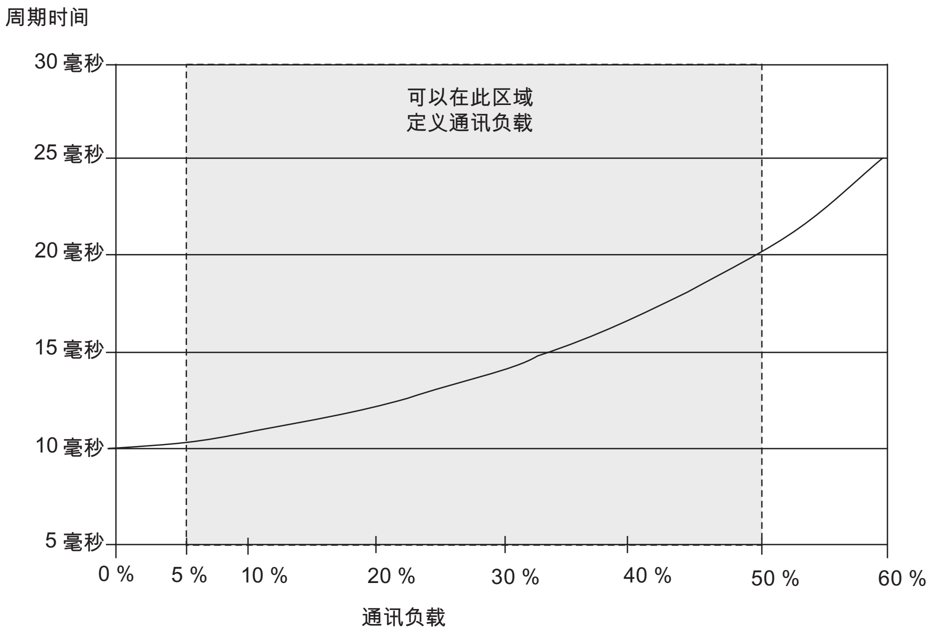
在硬件组态中，已指定 20 %的通讯负载。计算的周期时间为 10 ms。使用上面的公式，周期时间将延长到 1.25 倍。

实例：50 %通讯负载

在硬件组态中，已指定 50 %的通讯负载。计算的周期时间为 10 ms。使用上面的公式，周期时间将延长到 2 倍。

实际周期时间取决于通讯负载

下图说明实际周期时间与通讯负载的非线性相关性。在本例中，选择的周期时间为 10 ms。



对实际周期时间的影响

从统计观点来看，在因通讯负载而导致延长周期时间时，OB 1 循环内的异步事件（如中断）会出现得更为频繁。这会进一步延长 OB 1 周期。延长的时间取决于每一 OB 1 循环内出现的事件数以及处理这些事件所需的时间。

注意

更改“通讯负载”参数的值，以检查系统运行时该参数对周期时间的影响。设置最大周期时间时必须考虑通讯负载，否则可能会发生定时错误。

提示

- 尽可能使用缺省设置。
- 仅当 CPU 主要用于通讯及用户程序对时间要求不十分严格时才能增加此值。
- 在其它任何情况下，只能减小此值。

5.2.5 因测试和调试功能而导致的周期时间延长

运行时间

执行测试和调试功能的运行时间是操作系统运行时间，因此它们对于每个 CPU 都是相同的。最初，过程模式与测试模式之间不存在差异。因激活测试和调试功能而延长的周期时间显示在下表中。

表格 5-9 因测试和调试功能而导致的周期时间延长

功能	CPU 31xC/ CPU 31x
状态变量	每个变量 50 μs
控制变量	每个变量 50 μs
块状态	每个监控行 200 μs

在参数分配期间组态

对于**过程操作**，所允许的因通讯而产生的最大周期负载不在“由通讯引起的周期负载”中指定，而是在“过程操作期间所允许的因测试功能产生的周期时间的最大增量”中指定。因此，完全在过程模式下监视组态的时间，如果发生超时，数据采集将停止。这就是在循环结束前，STEP 7 在循环中停止数据请求的方式。而在**测试模式**下运行时，会在每个周期中执行完整循环。这将显著增加周期时间。

5.2.6 因基于组件的自动化 (CBA) 而导致的周期延长

缺省情况下，CPU 的操作系统在周期控制点更新 PROFINET 接口和 DP 互连。但如果在组态期间取消激活这些自动更新（例如，要获得用以影响 CPU 时间特性的改进性能），则必须手动执行更新。通过在适当时间调用 SFC 112 到 114 完成此更新。

参考

*STEP 7 在线帮助*中提供有关 SFC 112 到 114 的信息。

延长 OB 1 周期时间

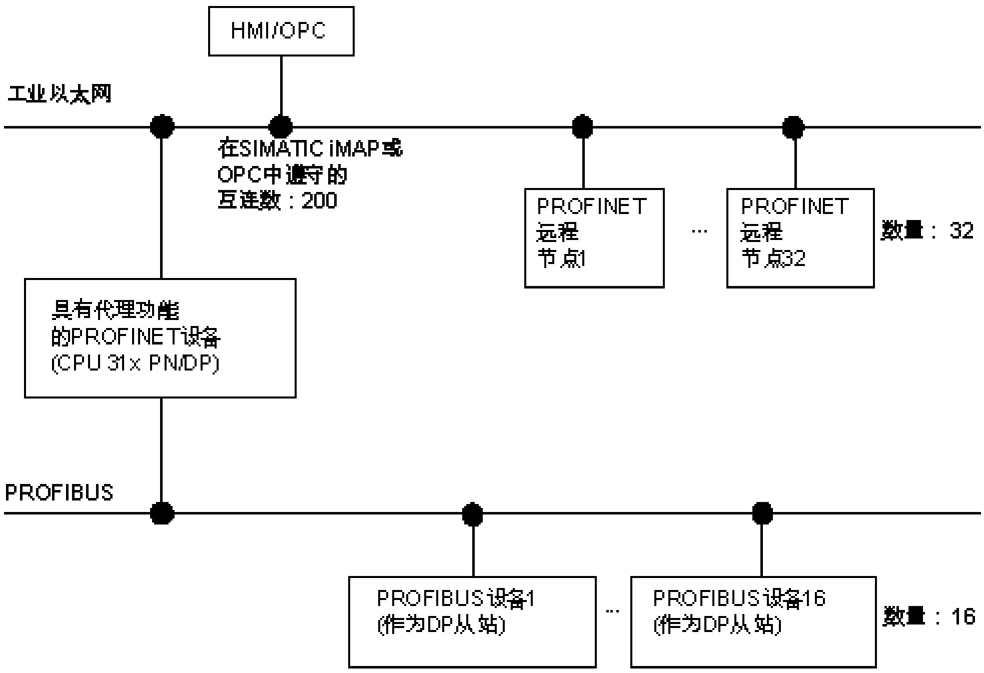
通过以下方式延长 OB 1 周期

- 增加 PROFINET 互连数，
- 增加远程伙伴数，
- 增加数据量以及
- 增加传送频率

注意

对带有循环 PROFINET 互连的 CBA 的使用要求使用交换器来维持性能参数。对循环 PROFINET 互连强制使用 100 M 的全双工操作。

下图显示用于测量的组态。

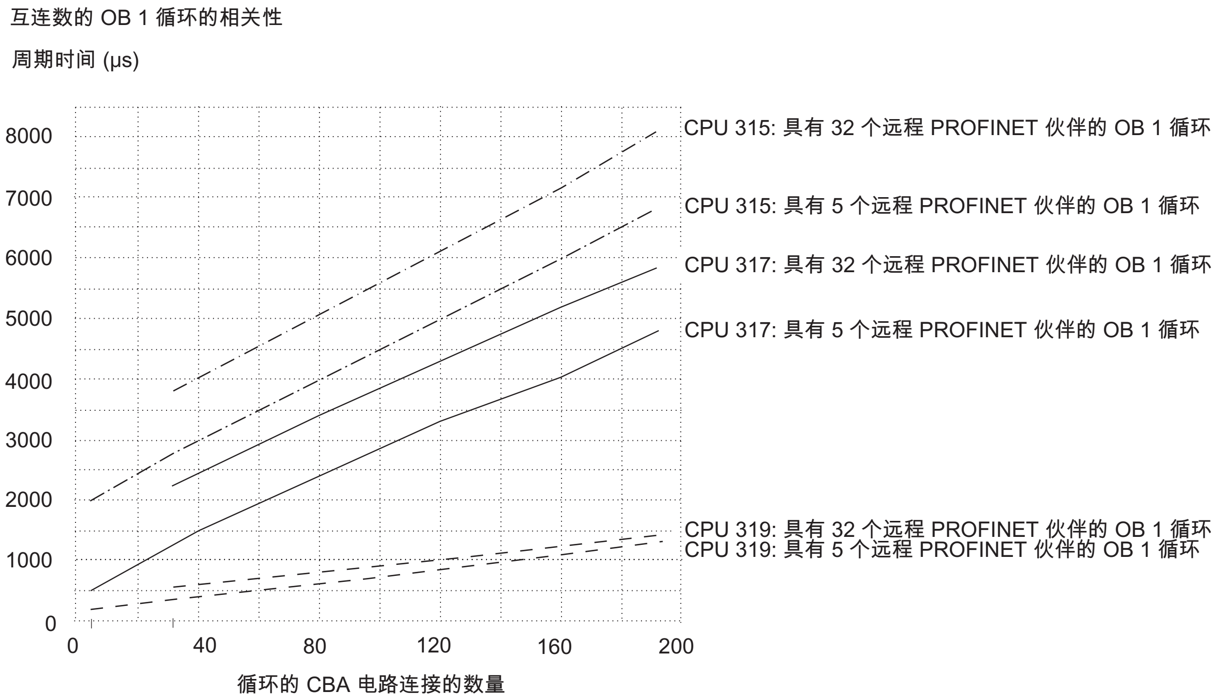


上图显示进入/离开的远程连接	相对于 CPU 315 和 CPU 317 的数量	相对于 CPU 319 的数量
通过以太网循环互连	200，扫描周期速率：间隔为 10 ms	300，扫描周期速率：间隔为 10 ms
通过以太网非循环互连	100，扫描周期速率：间隔为 500 ms	100，扫描周期速率：间隔为 200 ms
具有代理功能的 PROFINET 设备与 PROFIBUS 设备之间的互连	16 x 4	16 x 4
PROFIBUS 设备相互间的互连	16 x 6	16 x 6

附加边际条件

在测量中因通讯产生的最大周期负载为 20 %。

下部图形显示 OB 1 周期受到对 PROFINET 的远程伙伴增加循环 PROFINET 互连的影响：



通过 PROFIBUS 设备产生的基本负载

相互互连的 16 个 PROFIBUS 设备会产生**附加**基本负载，多达 1.0 ms。

提示和注意事项

上部图形已经包括对与伙伴的所有互连的传送频率使用统一值。

- 如果将值分配到不同的频率级别，则性能会降低多达 50 %。

- 在互连中使用数据结构和数组，而不使用具有简单数据结构的多个单一互连，可以提高性能。

5.3 响应时间

5.3.1 概述

响应时间的定义

响应时间是检测到一个输入信号到更改链接的输出信号所经历的时间。

变化幅度

实际响应时间介于最短和最长响应时间之间。组态系统时，必须始终考虑最长响应时间。

下文显示最短和最长响应时间，以向您展示响应时间的变化幅度。

因素

响应时间取决于周期时间和以下因素：

- 信号模块输入输出或集成 I/O 的延迟
- PROFINET IO 的附加更新时间
- PROFIBUS DP 上的附加 DP 周期时间
- 在用户程序中执行

参考

- 延迟时间可在信号模块的规范（*模块数据*参考手册）中找到。

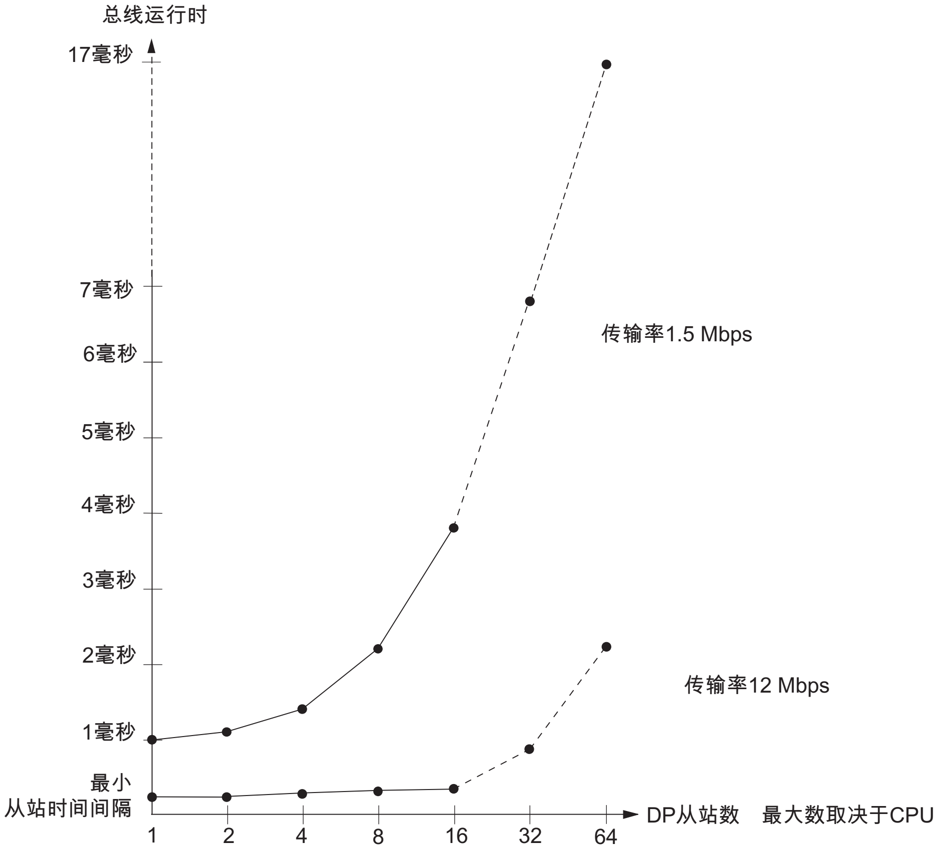
PROFINET IO 的更新时间

如果已在 STEP 7 中组态您的 PROFINET IO 系统，则 STEP 7 会计算 PROFINET IO 的更新时间。随后可在您的 PG 上查看 PROFINET IO 更新时间。

PROFIBUS DP 网络中的 DP 周期时间

如果已在 STEP 7 中组态您的 PROFIBUS DP 主站系统，则 STEP 7 会计算预期的典型 DP 周期时间。随后可在 PG 上查看组态的 DP 周期时间。

下图概要说明了 DP 周期时间。在本例中，假定每个 DP 从站的数据的平均长度均为 4 个字节。

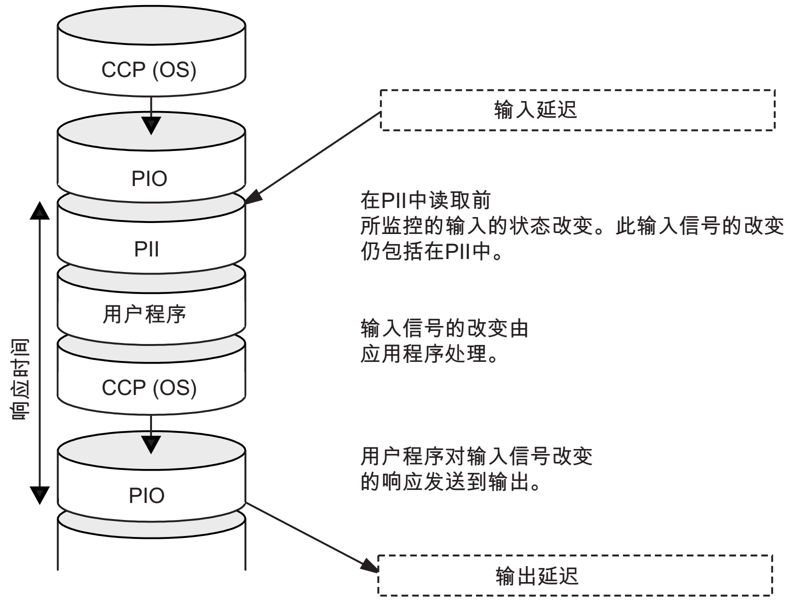


由于在 PROFIBUS-DP 网络上有多个主站运行，必须为每个主站的 DP 周期时间留出一定余地。因此，必须单独计算每个主站的时间，然后将结果累加起来。

5.3.2 最短响应时间

最短响应时间的条件

下图显示达到最短响应时间的条件。



计算

（最短）响应时间是以下几项之和：

表格 5-10　　公式：最短响应时间

	1 x 输入的过程映像传送时间
+	1 x 输出的过程映像传送时间
+	1 x 程序处理时间
+	1 × SCC 的操作系统处理时间
+	I/O 延迟
=	**最短响应时间**

结果等于各周期时间之和再加上 I/O 延迟时间。

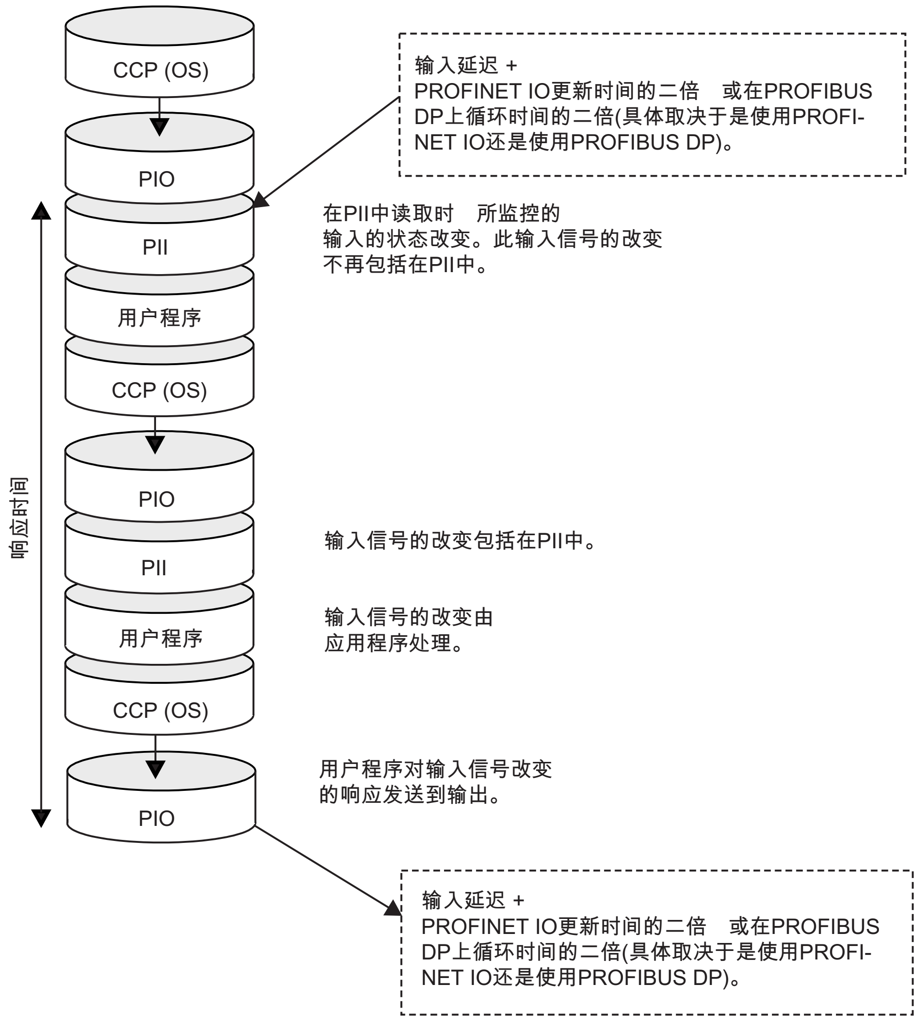
参见

概述（页 5-12）

5.3.3 最长响应时间

最长响应时间的条件

下图显示达到最长响应时间的条件。



计算

（最长）响应时间是以下几项之和：

表格 5-11　公式：最长响应时间

	2 x 输入的过程映像传送时间
+	2 x 输出的过程映像传送时间
+	2 x 程序处理时间
+	2 × 操作系统处理时间
+	2 x 程序处理时间
+	4 x PROFINET IO 更新时间（仅在使用 PROFINET IO 时）
+	4 x PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间（仅在使用 PROFIBUS DP 时）
+	I/O 延迟
=	**最长响应时间**

等于 2 x 周期时间 + I/O 延迟时间 + 4 x PROFINET IO 更新时间或 4 x PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间之和

参见

概述（页 5-12）

5.3.4 利用直接 I/O 访问减少响应时间

减少响应时间

通过在用户程序中使用直接访问 I/O，可达到更快的响应时间，例如，使用

- L PIB 或
- T PQW

可以部分避免上文所述的响应时间。

注意

也可通过使用过程中断实现更快的响应时间。

参见

最短响应时间（页 5-14）
最长响应时间（页 5-15）

5.4 计算周期/响应时间的计算方法

引言

本部分概要说明了计算周期/响应时间的方法。

周期时间

1. 借助*指令列表*确定用户程序运行时间。
2. 将算出的值乘以*用户程序处理时间的延长*表中的 CPU 特定因子。
3. 计算并加上过程映像传送时间。在*用于计算过程映像传送时间的数据*表中可找到相应的指导值。
4. 加上扫描周期检查点的处理时间。在*扫描周期检查点的操作系统处理时间*表中可找到相应的指导值。
5. 将因测试和调试功能以及循环 PROFINET 互连产生的延长时间包括在计算中。这些值可在*因测试和调试功能而导致的周期时间延长*表中找到。最终结果即是周期时间。

因中断和通讯负载而导致的周期时间延长

100 /（100 –以百分比表示的已组态通讯负载）

1. 将周期时间乘以上述公式中的因子。
2. 借助指令列表计算中断处理程序部分的运行时间。加上下表中的相应值。
3. 将这两个值乘以用户程序处理时间的 CPU 特定延长因子。
4. 将理论周期时间加上中断处理程序序列的值，再乘以周期时间内触发（或预期）的中断事件数。结果便是**实际周期时间**的近似值。记下该结果。

参见

因基于组件的自动化 (CBA) 而导致的周期延长（页 5-10）

响应时间

表格 5-12　　计算响应时间

最短响应时间	最长响应时间
-	将实际周期时间乘以因子 2。
加上 I/O 延迟。	加上 I/O 延迟，再加上 PROFIBUS-DP 上的 DP 周期时间或 PROFINET IO 更新时间。
结果便是最短响应时间。	结果便是最长响应时间。

参见

最长响应时间（页 5-15）
最短响应时间（页 5-14）
计算周期时间（页 5-4）
因基于组件的自动化 (CBA) 而导致的周期延长（页 5-10）

5.5 中断响应时间

5.5.1 概述

中断响应时间的定义

中断响应时间是第一次出现中断信号到调用第一条中断 OB 指令所经历的时间。一般原则：较高优先级的中断优先。这意味着中断响应时间会通过具有更高优先级的中断 OB 以及尚未执行（排队等候）的具有相同优先级的中断 OB 的程序处理时间来增加。

CPU 的过程/诊断中断响应时间

表格 5-13　过程和诊断中断响应时间

	过程中断响应时间			诊断中断响应时间	
CPU	**外部最小**	**外部最大**	**集成 I/O 最大**	**最小**	**最大**
CPU 312	0.5 ms	0.8 ms	-	0.5 ms	1.0 ms
CPU 312C	0.5 ms	0.8 ms	0.6 ms	0.5 ms	1.0 ms
CPU 313C	0.4 ms	0.6 ms	0.5 ms	0.4 ms	1.0 ms
CPU 313C-2	0.4 ms	0.7 ms	0.5 ms	0.4 ms	1.0 ms
CPU 314	0.4 ms	0.7 ms	-	0.4 ms	1.0 ms
CPU 314C-2	0.4 ms	0.7 ms	0.5 ms	0.4 ms	1.0 ms
CPU 315-2 DP CPU 315-2 PN/DP	0.4 ms	0.7 ms	-	0.4 ms	1.0 ms
CPU 317-2 DP CPU 317-2 PN/DP	0.2 ms	0.3 ms	-	0.2ms	0.3 ms
CPU 319-3 PN/DP	0.06 ms	0.10 ms	-	0.09 ms	0.12 ms

计算

下面的公式显示计算最小和最大中断响应时间的方法。

表格 5-14　过程和诊断中断响应时间

最小和最大中断反应时间的计算	
CPU 的最小中断反应时间	CPU 的最大中断反应时间
+ 信号模块的最小中断反应时间	+ 信号模块的最大中断反应时间
+ PROFINET IO 更新时间（仅在使用 PROFINET IO 时）	+2 x PROFINET IO 更新时间（仅在使用 PROFINET IO 时）
+ PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间（仅在使用 PROFIBUS DP 时）	+2 x PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间（仅在使用 PROFIBUS DP 时）
= 最快中断反应时间	激活通讯功能后，最大中断反应时间会更长。使用以下公式计算额外时间：
	tv: 200 μs + 1000 μs x n%
	n = 因通讯而导致的周期负载的设置

信号模块

信号模块的**过程中断响应时间**由以下因素决定：

- 数字输入模块

  过程中断响应时间 = 内部中断准备时间 + 输入延迟

  可在相应数字输入模块的数据表中找到这些时间。

- 模拟输入模块

  过程中断响应时间 = 内部中断准备时间 + 输入延迟

  模拟输入模块的内部中断准备时间可以忽略。可在各模拟输入模块的数据表中找到转换时间。

信号模块的**诊断中断响应时间**等于信号模块检测到诊断事件到此信号模块触发诊断中断所经历的一段时间。这一时间较短，可以忽略。

过程中断处理

过程中断处理在调用过程中断 OB 40 后开始。具有更高优先级的中断可停止过程中断处理。在指令的运行时期间执行直接 I/O 访问。过程中断处理终止后，可继续执行循环程序，或调用和处理具有相同或更低优先级的其它中断 OB。

参见

概述（页 5-1）

5.5.2 延迟中断和监视狗中断的再现性

“再现性”的定义

延迟中断：

从中断的设定时间到调用中断 OB 中的第一条指令所经历的时间。

监视狗中断：

两个连续调用之间时间间隔的变化幅度，根据各中断 OB 相应初始指令的时间测得。

再现性

下列时间适用于本手册中介绍的 CPU（CPU 319 除外）

- 延迟中断：+/- 200 μs
- 监视狗中断：+/- 200 μs

下列时间适用于 CPU 319：

- 延迟中断：+/- 150 μs
- 监视狗中断：+/- 90 μs

仅当实际执行该中断且不会被中断（例如，被具有更高优先级或具有相同优先级排队等候的中断所中断）时，这些时间才适用。

5.6 实例计算

5.6.1 周期时间计算实例

设计

已对 S7-300 进行组态并在机架“0”中为其配备下列模块：

- 1 个 CPU 314C-2
- 2 个数字输入模块 SM 321; DI 32 x 24 VDC（每个模块的 PI 中有 4 个字节）
- 2 个数字输出模块 SM 322; DO 32 x 24 VDC/0.5 A（每个模块的 PI 中有 4 个字节）

用户程序

根据“指令列表”，用户程序的运行时间为 5 ms。没有激活的通讯。

计算周期时间

实例的循环时间基于以下时间：

- 用户程序执行时间：
  大约 5 ms x CPU 特定因子 1.10 = 大约 5.5 ms
- 过程映像传送时间
  输入的过程映像：100 μs +8 个字节 x 37 μs = 大约 0.4 ms
  输出的过程映像：100 μs +8 个字节 x 37 μs = 大约 0.4 ms
- 扫描周期检查点的操作系统运行时间：
  大约 0.5 ms

周期时间 = 5.5 ms + 0.4 ms + 0.4 ms + 0.5 ms = 6.8 ms

实际循环时间的计算

- 没有激活的通讯。
- 无中断处理。

因此，**实际周期时间**为 6 ms。

计算最长响应时间

最长响应时间：

6.8 ms x 2 = 13.6 ms。

- I/O 延迟可以忽略。
- PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 都未使用，因此不必为任何 PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间或 PROFINET IO 更新时间留出余地。
- 无中断处理。

5.6.2 响应时间计算实例

设计

已对 S7-300 进行组态并分别在两个机架中为其配备下列模块：

- 1 个 CPU 314C-2
  为因通讯而导致的周期负载组态：40 %
- 4 个数字输入模块 SM 321; DI 32 x 24 VDC（每个模块的 PI 中有 4 个字节）
- 3 个数字输出模块 SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A（每个模块的 PI 中有 2 个字节）
- 2 个模拟输入模块 SM 331; AI 8 x 12-bit（不在 PI 中）
- 2 个模拟输出模块 SM 332; AO 4 x 12 bit（不在 PI 中）

用户程序

根据指令列表，用户程序的运行时间为 10.0 ms。

计算周期时间

实例的循环时间由以下时间求得：

- 用户程序执行时间：
  大约 10 ms x CPU 特定因子 1.10 = 大约 11 ms
- 过程映像传送时间
  输入的过程映像：100 μs + 16 个字节 x 37 μs = 大约 0.7 ms
  输出的过程映像：100 μs +6 个字节 x 37 μs = 大约 0.3 ms
- 扫描周期检查点的操作系统运行时间：
  大约 0.5 ms

列出的时间之和便等于周期时间：

周期时间 = 11.0 ms + 0.7 ms + 0.3 ms + 0.5 ms = 12.5 ms。

实际循环时间的计算

考虑通讯负载：

12.5 ms * 100 / (100-40) = 20.8 ms。

因此，在考虑分时共享因素时，**实际周期时间**为 **21 ms。**

最长响应时间的计算

- 最长响应时间 = 21 ms * 2 = 42 ms
- I/O 延迟
  – 输入数字模块 SM 321; DI 32 x 24 VDC 的最大延迟为每通道 **4.8 ms。**
  – 数字输出模块 SM 322; DO 16 x 24 VDC/0.5 A 的输出延迟**可以忽略。**

  – 为模拟输入模块 SM 331; AI 8 x 12 bit 组态 50 Hz 的干扰抑制频率。结果是为每个通道提供 22 ms 的转换时间。对于 8 个激活通道，结果是模拟输入模块的周期时间为 **176 ms。**
  – 为模拟输出模块 SM 332; AO 4 x 12-bit 设定 0 ...10 Hz 的测量范围。这将为每个通道提供 0.8 ms 的转换时间。由于有 4 个激活通道，从而产生的周期时间为 3.2 ms。必须将电阻负载的 0.1 ms 稳定时间加到此值上。结果是模拟输出的响应时间为 **3.3 ms。**
- PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 都未使用，因此不必为任何 PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间或 PROFINET IO 更新时间留出余地。
- 响应时间加 I/O 延迟：
  – **第 1 种情况：**如果在数字输入端接收到一个信号，则设置数字输出模块的输出通道。响应时间为：

    响应时间 = 42 ms + 4.8 ms = 46.8 ms
  – **第 2 种情况：**取出一个模拟值和输出一个模拟值。响应时间为：

    最长响应时间 = 42 ms + 176 ms + 3.3 ms = 221.3 ms

5.6.3 中断响应时间计算实例

设计

您已装配一个 S7-300，由一个 CPU 314C-2 及 CPU 机架中的四个数字模块组成。其中一个数字输入模块为 SM 321; DI 16 x 24 VDC，具有过程/诊断中断功能。

在您的 CPU 和 SM 参数组态中仅启用过程中断。并决定不使用时间控制的处理、诊断或错误处理。您已为周期组态了 20 %的通讯负载。

并已为 DI 模块的输入组态了 0.5 ms 的延迟。

在扫描周期检查点处不需要任何活动。

计算

在本例中，过程中断响应时间基于下列时间因素：

- CPU 314C-2 的过程中断响应时间：大约 0.7 ms
- 按照以下公式计算因通讯而延长的时间：

  200 μs + 1000 μs x 20 % = 400 μs = 0.4 ms
- SM 321; DI 16 x 24 VDC 的过程中断响应时间：
  – 内部中断准备时间：0.25 ms
  – 输入延迟：0.5 ms
- PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 都未使用，因此不必为任何 PROFIBUS DP 上的 DP 周期时间或 PROFINET IO 更新时间留出余地。

过程中断响应时间等于以上列出的时间因素之和：

过程中断响应时间 = 0.7 ms + 0.4 ms + 0.25 ms + 0.5 ms = **大约 1.85 ms。**

算出的过程中断响应时间是从数字输入端接收到信号到调用 OB 40 中第一条指令所经历的时间。

CPU 31xC 的技术数据 6

6.1 常规技术数据

6.1.1 CPU 31xC 的尺寸

每个 CPU 都具有相同的高度和深度特性，仅仅在宽度上存在差异。

- 高度：125 毫米
- 深度：115 毫米，或 180 毫米（打开前盖）

CPU 宽度

CPU	宽度
CPU 312C	80 毫米
CPU 313C	120 毫米
CPU 313C-2 PtP	120 毫米
CPU 313C-2 DP	120 毫米
CPU 314C-2 PtP	120 毫米
CPU 314C-2 DP	120 毫米

6.1.2 微存储卡 (MMC) 的技术规范

插入式 SIMATIC 微存储卡 (MMC)

下列存储器模块可用：

表格 6-1　　可用的 SIMATIC 微存储卡

类型	订货号	需要通过 SIMATIC 微存储卡更新固件
MMC 64k	6ES7 953-8LFxx-0AA0	–
MMC 128k	6ES7 953-8LGxx-0AA0	–
MMC 512k	6ES7 953-8LJxx-0AA0	–

类型	订货号	需要通过 SIMATIC 微存储卡更新固件
MMC 2M	6ES7 953-8LLxx-0AA0	最低要求不带 DP 接口的 CPU
MMC 4M	6ES7 953-8LMxx-0AA0	不带 DP 接口的 CPU（CPU 319 除外）的最低要求
MMC 8M [1]	6ES7 953-8LPxx-0AA0	CPU 319 的最低要求

[1] 如果将此 SIMATIC 微存储卡插入 CPU 312C 或 CPU 312，则不能使用此卡。

可装载在 SIMATIC 微存储卡中的块的最大数目

SIMATIC 微存储卡中可存储的块数取决于所使用的 SIMATIC 微存储卡的容量。因此可装载的最多块数受到 MMC 容量的限制（包括用“CREATE DB” SFC 生成的块）。

表格 6-2　　可装载在 SIMATIC 微存储卡中的块的最大数目

SIMATIC 微存储卡的大小	可装载的最多块数
64 KB	768
128 KB	1024
512 KB	此处可为特定 CPU 装载的最多块数应该小于 SIMATIC 微存储卡中可存储的块数。 请参考特定 CPU 的相应规范以确定可装载的最多块数。
2 MB	
4 MB	
8 MB	

6.2 CPU 312C

技术数据

表格 6-3　　CPU 312C 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号	6ES7 312-5BD01-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V2.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.2 + SP 1 开始 （对于 STEP 7 V 5.1 + SP 3 或后来的版本，请使用先前的 CPU）
存储器	
RAM	
• 集成式	16 KB
• 可扩展	否
装载存储器	随 MMC 插入（最大 4 MB）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
缓冲	MMC 保证（免维护）

技术数据	
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位操作	最少 0.2 μs
• 字指令	最少 0.4 μs
• 定点运算	最少 5 μs
• 浮点运算	最少 6 μs
定时器/计数器及其可保留性	
S7 计数器	128
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
S7 定时器	128
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
数据区及其可保留性	
标记位	128 个字节
• 保持性地址区	可组态
• 缺省可保留性	MB0 到 MB15
时钟标记位	8（每个标记位 1 个字节）
数据块	最大 511（数量在 1 到 511 之间）
• 大小	最大 16 KB
每优先级等级本地数据	最大 256 字节
块	
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	最大 16 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	8
• 错误 OB 中的附加数	4
FB	
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	最大 16 KB

技术数据	
FC	
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	最大 16 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 1024 字节/1024 字节（可任意寻址）
I/O 过程映像	128 字节/128 字节
数字通道	最大 256
• 其中中央位置	最大 256
• 集成通道	10 DI / 6 DO
模拟通道	最大 64
• 其中中央位置	最大 64
• 集成通道	无
装配	
机架	最大 1
每机架模块数	最大 8
DP 主站数	
• 集成式	无
• 通过 CP	4
可操作的功能模块数和通讯处理器数	
• FM	最大 8
• CP (PtP)	最大 8
• CP (LAN)	最大 4
日时钟	
实时时钟	是（SW 时钟）
• 缓冲	否
• 精确度	每日偏差 < 10 秒
• 关闭电源后实时时钟的特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
运行时间计数器	1
• 编号	0
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时钟同步	是
• 在 PLC 中	主站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 发送信号功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	最大 6 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	最大 20

技术数据	
测试和调试功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	最大 30 最大 30 最大 14
强制	是
• 变量	输入、输出
• 变量数	最大 10
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	4
• GD 包数 – 发送站数 – 接收站数	最大 4 最大 4 最大 4
• GD 包长度 – 一致数据	最大 22 字节 22 个字节
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 • 一致数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	
• 作为服务器	是
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180 字节（使用 PUT/GET） 64 个字节
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	最大 6
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 5 1 从 1 到 5
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 5 1 从 1 到 5
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 2 2 从 0 到 2
路由	否

技术数据	
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	否
接口电源（15 到 30 VDC）	最大 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	否
• 点对点通讯	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	否
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	 是 否
• 传输率	最大 187.5 kbps
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
可用指令	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序安全性	是
集成 I/O	
• 以下集成 I/O 的缺省地址 – 数字输入 – 数字输出	 124.0 到 125.1 124.0 到 124.5
集成功能	
计数器	2 个通道（请参见*技术功能*手册）
频率计数器	2 个通道，最大 10 kHZ（请参见*技术功能*手册）
脉冲输出	2 个通道用于脉冲宽度调制，最大 2.5 kHZ（请参见*技术功能*手册）
控制定位	否
集成的“控制”SFB	否
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	80 x 125 x 130
重量	409 g

技术数据	
电压和电流	
电源（额定值）	24 VDC
• 允许范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	通常为 60 mA
突入电流	通常为 11 A
功耗（额定值）	500 mA
I^2t	0.7 A^2s
电源线外部熔化（建议）	LS 开关型号 C：最小 2 A LS 开关型号 B：最小 4 A
功率损耗	通常为 6 W

参考

在*集成 I/O 技术规范*一章中可找到

- 集成 I/O 的规范，位于 *CPU 31xC 的数字输入*和 *CPU 31xC 的数字输出*中。
- 集成 I/O 的功能块图，位于*集成 I/O 的布置和应用*中。

6.3 CPU 313C

技术数据

表格 6-4 CPU 313C 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号[MLFB]	6ES7 313-5BE01-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V2.0.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.2 + SP 1 开始 （对于 STEP 7 V 5.1 + SP 3 或后来的版本，请使用先前的 CPU）
存储器	
工作存储器	
• 集成式	32 KB
• 可扩展	否
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
缓冲	MMC 保证（免维护）

技术数据	
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位操作	最少 0.1 μs
• 字指令	最少 0.2 μs
• 定点运算	最少 2 μs
• 浮点运算	最少 3 μs
定时器/计数器及其保持性地址区	
S7 计数器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	从 C 0 到 C 7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
S7 定时器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
数据区及其保持性地址区	
位存储器	256 个字节
• 保持性地址区	可组态
• 缺省保持性地址区	MB0 到 MB15
时钟存储器	8（1 个存储字节）
数据块	最大 511（数量在 1 到 511 之间）
• 大小	最大 16 KB
每优先级等级本地数据	最大 510 字节
块	
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	最大 16 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	8
• 故障 OB 中的附加数	4
FB	
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	最大 16 KB

技术数据	
FC	
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	最大 16 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 1024 字节/1024 字节（可任意寻址）
I/O 过程映像	128 字节/128 字节
数字通道	最大 1016
• 集中	最大 992
• 集成通道	24 DI / 16 DO
模拟通道	最大 253
• 集中	最大 248
• 集成通道	4 + 1 AI / 2 AO
删除	
模块机架	最大 4
每机架模块数	最多为 8；在机架 3 中最多为 7
DP 主站数	
• 集成式	无
• 通过 CP	4
可操作功能模块和通讯处理器	
• FM	最大 8
• CP (PtP)	最大 8
• CP (LAN)	最大 6
时间	
时钟	是（硬件时钟）
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 40 °C 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差 < 10 秒
运行时间计数器	1
• 编号	0
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时间同步	是
• 在 PLC 中	主站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 消息功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	最大 8 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	最大 20

技术数据	
测试和启动功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	最大 30 最大 30 最大 14
强制	是
• 变量	输入、输出
• 变量数	最大 10
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	4
• GD 包数 – 发送器 – 接收器	最大 4 最大 4 最大 4
• GD 包大小 – 一致性数据	最大 22 字节 22 个字节
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180 字节（使用 PUT/GET） 64 个字节
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	最大 8
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 7 1 从 1 到 7
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 7 1 从 1 到 7
• S7 基本通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 4 4 从 0 到 4
路由	否

技术数据	
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	否
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	否
• PtP 通讯	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	否
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	 是 否（但可通过 CP 和可装载的 FB）
• 传输率	最大 187.5 kbps
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
指令集	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序保护	是
集成 I/O	
• 以下集成 I/O 的缺省地址 – 数字输入 – 数字输出 – 模拟输入 – 模拟输出	 124.0 到 126.7 124.0 到 125.7 752 到 761 752 到 755
集成功能	
计数器	3 个通道（请参见*技术功能*手册）
频率计数器	3 个通道，最大 30 kHz（请参见*技术功能*手册）
脉冲输出	3 个通道，脉冲宽度调制最大 2.5 kHz （请参见*技术功能*手册）
控制定位	否
集成的“控制”SFB	PID 控制器（请参见*技术功能*手册）
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	120 x 125 x 130
重量	660 g

技术数据	
电压、电流	
电源（额定值）	直流 24 V
• 允许范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	通常为 150 mA
接通电流	通常为 11 A
功耗（额定值）	700 mA
I^2t	0.7 A^2s
电源线外部熔化（建议）	LS 开关类型 C 最小 2 A LS 开关类型 B 最小 4 A
功率损耗	通常为 14 W

参考

在*集成 I/O 技术规范*一章中可找到

- 集成 I/O 的技术规范，位于 *CPU 31xC 数字输入*、*CPU 31xC 数字输出*、*CPU 31xC 模拟输入*及 *CPU 31xC 模拟输出*中。
- 集成 I/O 的功能块图，位于*集成 I/O 的布置和应用*中。

6.4 CPU 313C-2 PtP 和 CPU 313C-2 DP

技术数据

表格 6-5 CPU 313C-2 PtP/CPU 313C-2 DP 的技术数据

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
CPU 及版本	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
订货号[MLFB]	6ES7 313-6BE01-0AB0	6ES7 313-6CE01-0AB0
• 硬件版本	01	01
• 固件版本	V2.0.0	V2.0.0
相关的程序包	自 STEP 7 V 5.2 + SP 1 开始 （对于 STEP 7 V 5.1 + SP 3 或后来的版本，请使用先前的 CPU）	自 STEP 7 V 5.2 + SP 1 开始 （对于 STEP 7 V 5.1 + SP 3 或后来的版本，请使用先前的 CPU）
存储器	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
工作存储器		
• 集成式	32 KB	
• 可扩展	否	
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）	
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年	
缓冲	MMC 保证（免维护）	

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
执行时间	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
以下各项处理时间		
• 位操作	最少 0.1 μs	
• 字指令	最少 0.2 μs	
• 定点运算	最少 2 μs	
• 浮点运算	最少 3 μs	
定时器/计数器及其保持性地址区	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
S7 计数器	256	
• 保持性地址区	可组态	
• 预置	从 C 0 到 C 7	
• 计数范围	0 到 999	
IEC 计数器	是	
• 类型	SFB	
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）	
S7 定时器	256	
• 保持性地址区	可组态	
• 预置	不可保留	
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒	
IEC 定时器	是	
• 类型	SFB	
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）	
数据区及其保持性地址区	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
位存储器	256 个字节	
• 保持性地址区	可组态	
• 预设保持性地址区	MB0 到 MB15	
时钟存储器	8（1 个存储字节）	
数据块	最大 511（数量在 1 到 511 之间）	
• 大小	最大 16 KB	
每优先级等级本地数据	最大 510 字节	
块	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。	
OB	请参见“指令列表”	
• 大小	最大 16 KB	
嵌套深度		
• 每优先级等级	8	
• 故障 OB 中的附加数	4	
FB		
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）	
• 大小	最大 16 KB	

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
FC		
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）	
• 大小	最大 16 KB	
地址区 (I/O)	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
I/O 地址区总计	最多 1024 字节/1024 字节 （可任意寻址）	最多 1024 字节/1024 字节 （可任意寻址）
• 分布式	无	最大 1008 字节
I/O 过程映像	128 字节/128 字节	128 字节/128 字节
数字通道	最大 1008	最大 8192
• 集中	最大 992	最大 992
• 集成通道	16 DI / 16 DO	16 DI / 16 DO
模拟通道	最大 248	最大 512
• 集中	最大 248	最大 248
• 集成通道	无	无
删除	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
模块机架	最大 4	
每机架模块数	最多为 8；在机架 3 中最多为 7	
DP 主站数		
• 集成式	否	1
• 通过 CP	4	4
可操作功能模块和通讯处理器		
• FM	最大 8	
• CP (PtP)	最大 8	
• CP (LAN)	最大 6	
时间	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
时钟	是（硬件时钟）	
• 缓冲	是	
• 缓冲期	通常为 6 周（在 40 °C 环境温度下）	
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行	
• 精确度	每日偏差 < 10 秒	
运行时间计数器	1	
• 编号	0	
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）	
• 间隔	1 小时	
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启	
时间同步	是	
• 在 PLC 中	主站	
• 在 MPI 上	主站/从站	

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
S7 消息功能	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
能够登录以执行发送信号功能的站数（如 OS）	最大 8 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）	
过程诊断消息	是	
• 同时启用的中断 S 块	最大 20	
测试和启动功能	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
状态/控制变量	是	
• 变量	输入、输出、位存储器、DB、定时器、计数器	
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	最大 30 最大 30 最大 14	
强制	是	
• 变量	输入、输出	
• 变量数	最大 10	
块状态	是	
单步	是	
断点	2	
诊断缓冲区	是	
• 条目数（不可组态）	最大 100	
通讯功能	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
PG/OP 通讯	是	
全局数据通讯	是	
• GD 电路数	4	
• GD 包数 – 发送器 – 接收器	最大 4 最大 4 最大 4	
• GD 包大小 – 一致性数据	最大 22 字节 22 个字节	
S7 基本通讯	是（服务器）	
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）	
S7 通讯		
• 作为服务器	是	
• 作为客户机	是（通过 CP 和可装载 FB）	
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180 字节（使用 PUT/GET） 64 个字节	
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）	
连接数目	最大 8	

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
可用于		
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 7 1 从 1 到 7	
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 7 1 从 1 到 7	
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 4 4 从 0 到 4	
路由	否	最大 4
接口	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
第 1 个接口		
接口类型	集成式 RS485 接口	
物理组成	RS 485	
电隔离	否	
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA	
功能		
• MPI	是	
• PROFIBUS DP	否	
• 点到点连接	否	
MPI		
服务		
• PG/OP 通讯	是	
• 路由	否	是
• 全局数据通讯	是	
• S7 基本通讯	是	
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	 • 是 • 否（但可通过 CP 和可装载 FB）	
• 传输速率	最大为 187.5 kbps	
第 2 个接口		
接口类型	集成式 RS422/RS485 接口	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 422/485	RS 485
电隔离	是	是
接口电源（15 到 30 VDC）	否	最大为 200 mA
连接数目	无	8
功能		
• MPI	否	否
• PROFIBUS DP	否	是
• 点到点连接	是	否

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
DP 主站		
连接数目	–	8
服务		
• PG/OP 通讯	–	是
• 路由	–	是
• 全局数据通讯	–	否
• S7 基本通讯	–	否
• S7 通讯	–	否
• 总线循环时间不变	–	是
• SYNC/FREEZE	–	是
• 启用/禁用 DP 从站	–	是
• DPV1	–	是
• 传输速率	–	最大为 12 Mbps
• 每站 DP 从站数	–	最大 32
• 地址区	–	最多 1 KB I/1 KB O
• 每 DP 从站用户数据	–	最多 244 字节输入/244 字节输出
DP 从站		
连接数目	–	8
服务		
• PG/OP 通讯	–	是
• 路由	–	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	–	否
• S7 基本通讯	–	否
• S7 通讯	–	否
• 直接数据交换	–	是
• 传输速率	–	最大为 12 Mbps
• 自动波特率搜索	–	是（仅当接口处于非活动状态时）
• 中间存储器	–	244 字节输入/244 字节输出
• 地址区	–	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	–	否
GSD 文件	–	最新的 GSD 文件可通过下面的网址获得： http://support.automation.siemens.com（在“产品支持”区域）
点到点连接		
• 传输率	38.4 Kbps 半双工 19.2 Kbps 全双工	–
• 电缆长度	最长 1200 m	–
• 用户程序可控制接口	是	–
• 接口可以触发用户程序中的断点或中断	是（带断点 ID 的消息）	–
• 协议驱动程序	3964(R)；ASCII	–

技术数据		
	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
编程	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
编程语言	LAD/FBD/STL	
指令集	请参见“指令列表”	
嵌套层次	8	
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”	
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”	
用户程序保护	是	
集成 I/O	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
• 以下集成 I/O 的缺省地址 – 数字输入 – 数字输出	 124.0 到 125.7 124.0 到 125.7	
集成功能		
计数器	3 个通道（请参见*技术功能*手册）	
频率计数器	3 个通道，最大 30 kHz（请参见*技术功能*手册）	
脉冲输出	3 个通道，脉冲宽度调制最大 2.5 kHz（请参见*技术功能*手册）	
控制定位	否	
集成的“控制”SFB	PID 控制器（请参见*技术功能*手册）	
尺寸	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
安装尺寸 W x H x D（毫米）	120 x 125 x 130	
重量	大约 566 g	
电压、电流	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP
电源（额定值）	直流 24 V	
• 允许范围	20.4 V 到 28.8 V	
电流消耗（空载运行）	通常为 100 mA	
接通电流	通常为 11 A	
功耗（额定值）	700 mA	900 mA
I^2t	0.7 A^2s	
电源线外部熔化（建议）	LS 开关类型 B：最小 4 A，类型 C：最小 2 A	
功率损耗	通常为 10 W	

参考

在*集成 I/O 技术规范*一章中可找到

- 集成 I/O 的技术数据，位于 *CPU 31xC 的数字输入*和 *CPU 31xC 的数字输出*中。
- 集成 I/O 的功能块图，位于*集成 I/O 的布置和应用*中。

6.5 CPU 314C-2 PtP 和 CPU 314C-2 DP

技术数据

表格 6-6　CPU 314C-2 PtP 和 CPU 314C-2 DP 的技术数据

技术数据		
	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
CPU 和版本	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
订货号	6ES7 314-6BF02-0AB0	6ES7 314-6CF02-0AB0
• 硬件版本	01	01
• 固件版本	V2.0.0	V2.0.0
相关的程序包	STEP 7 自 V 5.2 + SP 1 版本开始 （对于 STEP 7 V 5.1 + SP 3 或后来的版本，请使用先前的 CPU）	STEP 7 自 V 5.2 + SP 1 版本开始 （对于 STEP 7 V 5.1 + SP 3 或后来的版本，请使用先前的 CPU）
内存	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
RAM		
• 集成式	64 KB	
• 可扩展	否	
装载存储器	可通过 SIMATIC 微存储卡（最多 8 Mb）扩展	
MMC 上的数据存储寿命 （遵循最终编程）	至少 10 年	
缓冲	MMC 保证（免维护）	
执行时间	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
以下各项处理时间		
• 位操作	最小为 0.1 μs	
• 字说明	最小为 0.2 μs	
• 定点运算	最小为 2 μs	
• 浮点运算	最少 3 μs	
定时器/计数器及其保持性	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
S7 计数器	256	
• 保持性地址区	可组态	
• 缺省	从 C0 到 C7	
• 计数范围	0 至 999	
IEC 计数器	是	
• 类型	SFB	
• 数值	无限制（仅受 RAM 大小限制）	
S7 定时器	256	
• 保持性地址区	可组态	
• 缺省	无保持性	
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒	
IEC 定时器	是	
• 类型	SFB	
• 数值	无限制（仅受 RAM 大小限制）	

技术数据		
	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
数据区及其保持性	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
标记位	256 字节	
• 保持性地址区	可组态	
• 缺省保持性	MB0 到 MB15	
时钟标记位	8（每个标记位 1 个字节）	
数据块	最大为 511（数量在 1 到 511 之间）	
• 大小	最大 16 KB	
每优先级本地数据	最多 510 字节	
块	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。	
OB	请参阅“指令列表”	
• 大小	最多 16 KB	
嵌套深度		
• 每优先级	8	
• 故障识别 OB 中的附加数	4	
FB		
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）	
• 大小	最多 16 KB	
FC		
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）	
• 大小	最多 16 KB	
地址区 (I/O)	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
I/O 地址区总计	最多 1024 字节/1024 字节 （可任意寻址）	最多 1024 字节/1024 字节 （可任意寻址）
• 分布式	无	最多 1000 字节
I/O 过程映像	128 字节/128 字节	128 字节/128 字节
数字通道	最大为 1016	最大为 8192
• 集中	最大为 992	最大为 992
• 集成通道	24 DI / 16 DO	24 DI / 16 DO
模拟通道	最大为 253	最大为 512
• 集中	最大为 248	最大为 248
• 集成通道	4 + 1 AI / 2 AO	4 + 1 AI / 2 AO
装配	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
机架	最大为 4	
每机架模块数	最多为 8；在机架 3 中最多为 7	
DP 主站数		
• 集成式	否	1
• 通过 CP	4	4
可操作的功能模块数和通讯处理器数		
• FM	最大为 8	
• CP (PtP)	最大为 8	
• CP (LAN)	最大为 10	

技术数据		
	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
日时钟	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
实时时钟	是（HW 时钟）	
• 缓冲	是	
• 缓冲期	通常为 6 周（在 40 °C 环境温度下）	
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原日历继续运行。	
• 精确度	每日偏差 < 10 秒	
运行时间计数器	1	
• 数值	0	
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）	
• 粒度	1 小时	
• 保持性	是；必须在每次重新启动后手动重启	
时钟同步	是	
• 在 PLC 中	主站	
• 在 MPI 上	主站/从站	
S7 发送信号功能	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
能够登录以执行发送信号功能的站数（如 OS）	最大为 12 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）	
过程诊断消息	是	
• 同时启用中断 S 块	最大为 40	
测试和调试功能	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
状态/控制变量	是	
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器	
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	最大为 30 最大为 30 最大为 14	
强制	是	
• 变量	输入、输出	
• 变量数	最大为 10	
块状态	是	
单步	是	
断点	2	
诊断缓冲区	是	
• 条目数（不可组态）	最大为 100	
通讯功能	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
PG/OP 通讯	是	
全局数据通讯	是	
• GD 电路数	4	
• GD 包数 – 发送站数 – 接收站数	最大为 4 最大为 4 最大为 4	
• GD 包长度 – 一致数据	最多 22 字节 22 字节	

技术数据		
	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
S7 基本通讯	是	
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）	
S7 通讯		
• 作为服务器	是	
• 作为客户机	是（通过 CP 和可装载 FB）	
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180（使用 PUT/GET） 64 字节	
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）	
连接数目	最大为 12	
可用于		
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大为 11 1 从 1 到 11	
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大为 11 1 从 1 到 11	
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大为 8 8 0 至 8	
路由	否	最大为 4
接口	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
第 1 个接口		
接口类型	集成式 RS485 接口	
物理组成	RS 485	
电隔离	否	
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA	
功能		
• MPI	是	
• PROFIBUS DP	否	
• 点到点连接	否	
MPI		
连接数目	12	
服务		
• PG/OP 通讯	是	
• 路由	否	是
• 全局数据通讯	是	
• S7 基本通讯	是	
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	 是 否（通过 CP 和可装载 FB）	
• 传输率	最多 187.5 kbps	

技术数据		
	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
第 2 个接口	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
接口类型	集成式 RS422/RS485 接口	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 422/485	RS 485
电隔离	是	是
接口电源（15 到 30 VDC）	否	最大为 200 mA
连接数目	无	12
功能		
• MPI	否	否
• PROFIBUS DP	否	是
• 点到点连接	是	否
DP 主站		
连接数目	–	12
服务		
• PG/OP 通讯	–	是
• 路由	–	是
• 全局数据通讯	–	否
• S7 基本通讯	–	否
• S7 通讯	–	否
• 总线循环时间不变	–	是
• SYNC/FREEZE	–	是
• 启用/禁用 DP 从站	–	是
• DPV1	–	是
• 传输率	–	最大为 12 Mbps
• 每工作站 DP 从站数	–	最大为 32
• 地址区	–	最多 1 KB I/1 KB O
• 每 DP 从站用户数据	–	最多 244 字节输入/244 字节输出
DP 从站		
连接数目	–	12
服务		
• PG/OP 通讯	–	是
• 路由	–	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	–	否
• S7 基本通讯	–	否
• S7 通讯	–	否
• 直接数据交换	–	是
• 传输率	–	最大为 12 Mbps
• 中间存储器	–	244 字节输入/244 字节输出
• 自动波特率搜索	–	是（仅当接口为从属接口时）
• 地址区		最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	–	否

技术数据		
	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
GSD 文件	–	可通过下面的网址获得最新的 GSD 文件： http://support.automation.siemens.com（在“产品支持”区域）
点到点连接		
• 传输率	38.4 Kbps 半双工 19.2 Kbps 全双工	–
• 电缆长度	最长 1200 m	–
• 用户程序可控制接口	是	–
• 接口可以触发用户程序中的断点或中断	是（带断点 ID 的消息）	–
• 协议驱动程序	3964(R)；ASCII 和 RK512	–
编程	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
编程语言	LAD/FBD/STL	
可用指令	请参见“指令列表”	
嵌套层次	8	
系统函数 (SFC)	请参见“指令列表”	
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”	
用户程序安全性	是	
集成 I/O	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
• 集成输入/输出的缺省地址 – 数字输入 – 数字输出 – 模拟输入 – 模拟输出	 124.0 至 126.7 124.0 至 125.7 752 至 761 752 至 755	
集成的功能		
计数器	4 个通道（请参见*技术功能*手册）	
频率计数器	4 个通道，最大 60 kHz（请参见*技术功能*手册）	
脉冲输出	4 个通道用于脉冲宽度调制，最大 2.5 kHz（请参见*技术功能*手册）	
受控定位	1 个通道（请参见*技术功能*手册）	
集成的“控制”SFB	PID 控制器（请参见*技术功能*手册）	
尺寸	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
安装尺寸 W x H x D（毫米）	120 x 125 x 130	
重量	大约 676 g	
电压和电流	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
电源（额定值）	24 VDC	
• 允许范围	20.4 V 到 28.8 V	
电流消耗（空载运行）	通常为 150 mA	
冲击电流	通常为 11 A	
功率耗损（额定值）	800 mA	1000 mA
I^2t	0.7 A^2s	
电源线外部保险丝熔断（建议）	LS 开关型号 C：最小 2 A LS 开关型号 B：最小 4 A	
功耗	通常为 14 W	

6.6 集成 I/O 的技术数据

6.6.1 集成 I/O 的布置和应用

引言

CPU 31xC 的集成 I/O 可用于实现技术功能或作为标准 I/O。

下图说明了集成在 CPU 中的 I/O 的可能用途。

参考

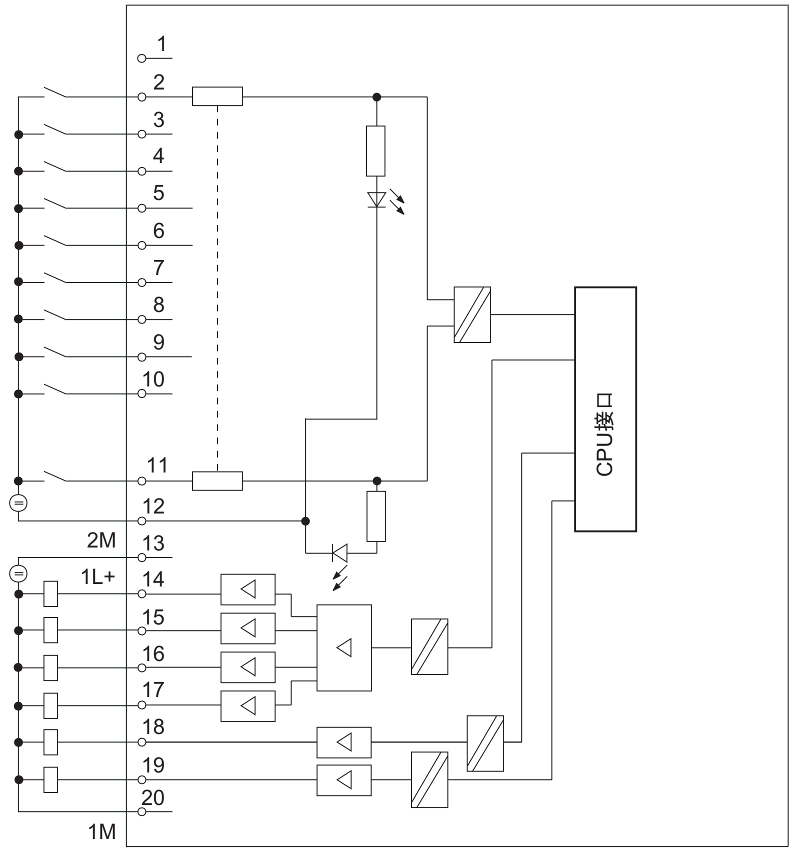
可在*技术功能*手册中找到关于集成 I/O 的更多信息。

CPU 312C：集成 DI/DO（连接器 X11）的引脚分配

标准	中断输入	计数	X11	
			1	
DI	X	Z0 (A)	2	DI+0.0
DI	X	Z0 (B)	3	DI+0.1
DI	X	Z0 (HW-Tor)	4	DI+0.2
DI	X	Z1 (A)	5	DI+0.3
DI	X	Z1 (B)	6	DI+0.4
DI	X	Z1 (HW-Tor)	7	DI+0.5
DI	X	Latch 0	8	DI+0.6
DI	X	Latch 1	9	DI+0.7
DI	X		10	DI+1.0
DI	X		11	DI+1.1
			12	2 M
			13	1L+
DO		V0	14	DO+0.0
DO		V1	15	DO+0.1
DO			16	DO+0.2
DO			17	DO+0.3
DO			18	DO+0.4
DO			19	DO+0.5
			20	1 M

Zn	计数器 n
A B	编码器信号
Vn	比较器 n
X	如果没有分配给技术功能 则引脚不可用
HW-Tor	门控制
锁存器	存储计数器距离

集成数字 I/O 的方块图



CPU 313C、CPU 313C-2 DP/PtP、CPU 314C-2 DP/PtP：DI/DO（连接器 X11 和 X12）

CPU 313C-2 PtP/DP 的 X11
CPU 314C-2 PtP/DP 的 X12

标准 DI	中断输入	计数	定位 1)					定位数字	模拟 1)	计数	标准 DO
				1⊘	1L+	2L+	⊘21				
X	X	Z0 (A)	A0	2⊘	DI+0.0	DO+0.0	⊘22			V0	X
X	X	Z0 (B)	B0	3⊘	DI+0.1	DO+0.1	⊘23			V1	X
X	X	Z0 (HW-Tor)	N0	4⊘	DI+0.2	DO+0.2	⊘24			V2	X
X	X	Z1 (A)	Tast 0	5⊘	DI+0.3	DO+0.3	⊘25			V3 1)	X
X	X	Z1 (B)	Bero 0	6⊘	DI+0.4	DO+0.4	⊘26				X
X	X	Z1 (HW-Tor)		7⊘	DI+0.5	DO+0.5	⊘27				X
X	X	Z2 (A)		8⊘	DI+0.6	DO+0.6	⊘28		CONV_EN		X
X	X	Z2 (B)		9⊘	DI+0.7	DO+0.7	⊘29		CONV_DIR		X
				10⊘		2M	⊘30				
				11⊘		3L+	⊘31				
X	X	Z2 (HW-Tor)		12⊘	DI+1.0	DO+1.0	⊘32	R+			X
X	X	Z3 (A)		13⊘	DI+1.1	DO+1.1	⊘33	R-			X
X	X	Z3 (B)	1)	14⊘	DI+1.2	DO+1.2	⊘34	快速			X
X	X	Z3 (HW-Tor)		15⊘	DI+1.3	DO+1.3	⊘35	慢速			X
X	X	Z0（锁存器）		16⊘	DI+1.4	DO+1.4	⊘36				X
X	X	Z1（锁存器）		17⊘	DI+1.5	DO+1.5	⊘37				X
X	X	Z2（锁存器）		18⊘	DI+1.6	DO+1.6	⊘38				X
X	X	Z3（锁存器）1)		19⊘	DI+1.7	DO+1.7	⊘39				X
				20⊘	1M	3M	⊘40				

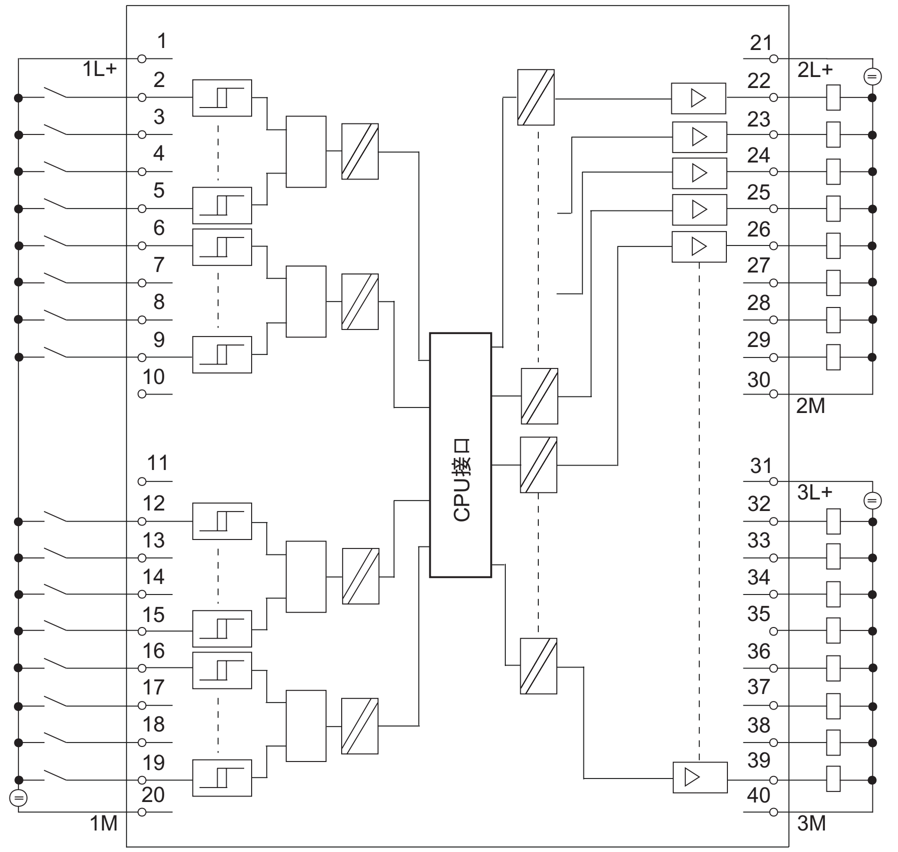
Zn	计数器 n
A，B	编码器信号
HW门	门控制
锁存器	存储计数器距离
Vn	比较器 n
探针0	测量探针 0
Bero 0	参考点开关 0
R+、R-	定向信号
快速	快速进给
慢速	慢速
CONV_EN	启用动力装置
CONV_DIR	定向信号（仅　控制类型“电压 0 到 10 V 或电流从 0 到 10 mA 并且为定向信号”）
X	如果没有分配给技术功能，则引脚不可用

[1] 仅　CPU 314C-2

参考

详细信息可在*技术功能*手册中的*“计数”*、*“频率测量”*和*“脉冲宽度调制”*下找到

CPU 313C/313C-2/314C-2 的集成数字 I/O 的方块图



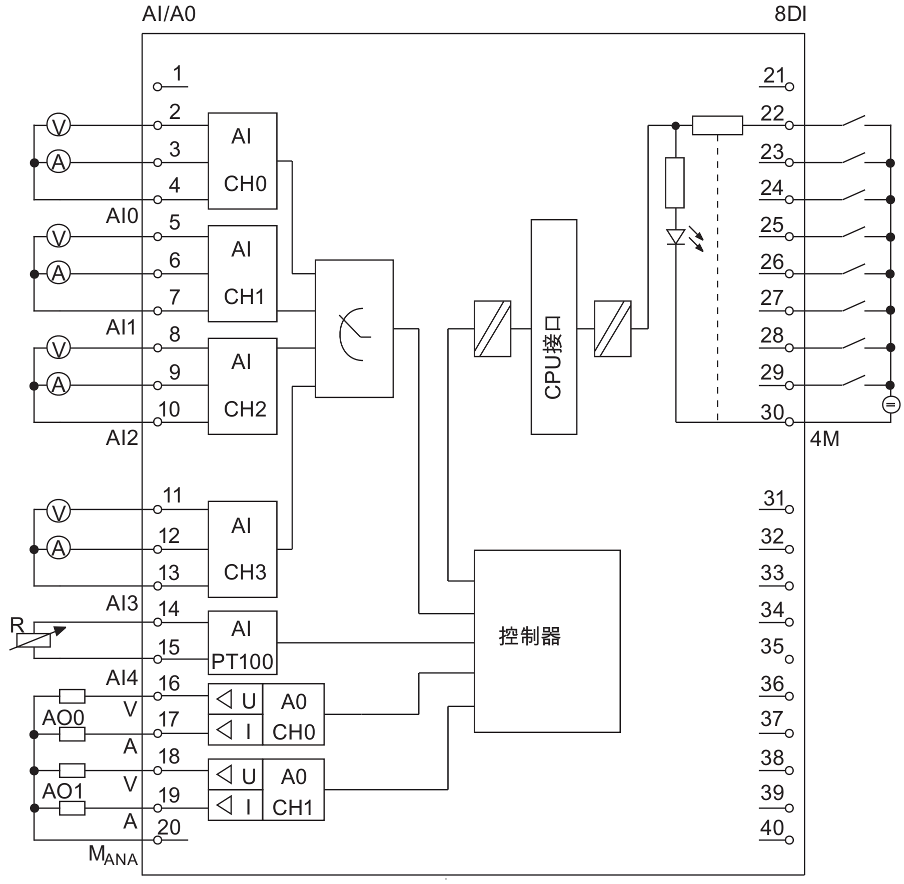
CPU 313C/314C-2：集成 AI/AO 和 DI（连接器 X11）的引脚分配

X11

标准		定位	1) 1			21	标准DI	中断输入
AI (通道0)	V		2	PEWx+0	DI+2.0	22	X	X
	I		3		DI+2.1	23	X	X
	C		4		DI+2.2	24	X	X
AI (通道1)	V		5	PEWx+2	DI+2.3	25	X	X
	I		6		DI+2.4	26	X	X
	C		7		DI+2.5	27	X	X
AI (通道2)	V		8	PEWx+4	DI+2.6	28	X	X
	I		9		DI+2.7	29	X	X
	C		10		4M	30		
AI (通道3)	V		11	PEWx+6		31		
	I		12			32		
	C		13			33		
PT 100 (通道4)			14	PEWx+8		34		
			15			35		
AO (通道0)	V	控制输出0	16	PEWx+0		36		
	A		17			37		
AO (通道1)	V		18	PEWx+8		38		
	A		19			39		
			20	M_{ANA}		40		

1) 仅限CPU 314C-2

CPU 313C/314C-2 的集成数字/模拟 I/O 的方块图



技术功能和标准 I/O 同时使用

技术功能和标准 I/O 可以和适当的硬件同时使用。例如，可以将不用于计数功能的所有数字输入作为标准 DI 使用。

可对技术功能使用的输入进行读访问。不能对技术功能使用的输出进行写访问。

参见

CPU 312C（页 6-2）

CPU 313C（页 6-7）

CPU 313C-2 PtP 和 CPU 313C-2 DP（页 6-12）

CPU 314C-2 PtP 和 CPU 314C-2 DP（页 6-19）

6.6.2 模拟 I/O

电流/电压输入的接线

下图显示了使用 2-/4-线测量传感器操作的电流/电压输入的接线图。

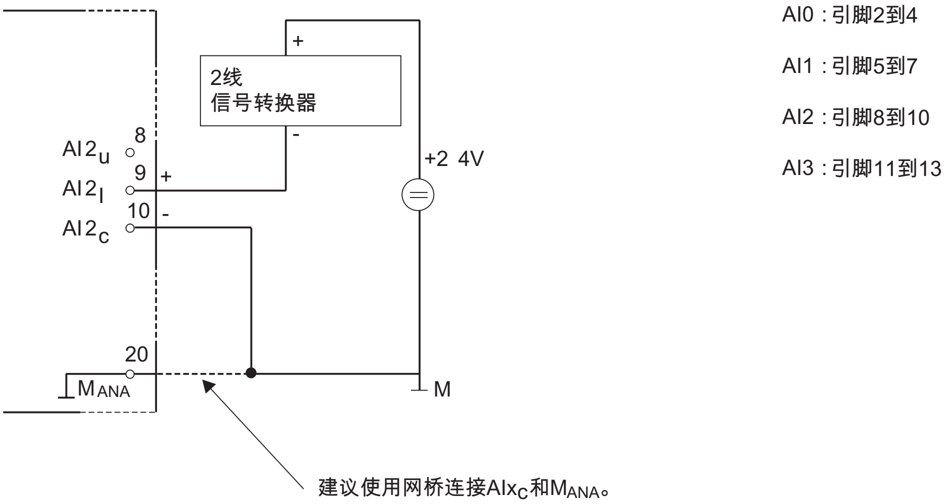


图 6-1　　2 线测量传感器到 CPU 313C/314C-2 模拟电流/电压输入的连接

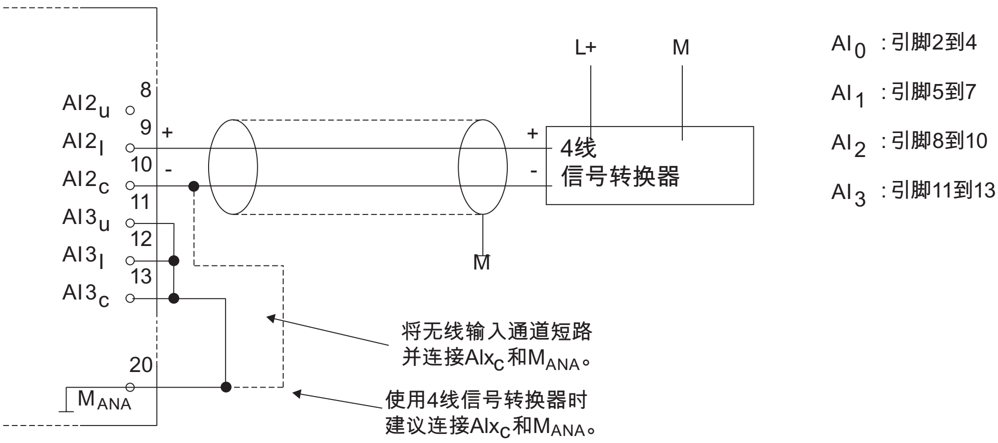


图 6-2　　4 线测量传感器到 CPU 313C/314C-2 模拟电流/电压输入的连接

测量原理

31xC CPU 采用实际值编码测量原理。此处，它们以采样率 1 kHz 运行。也就是说，在外围输入字寄存器上每毫秒会提供一次新值。随后可通过用户程序读取该值（例如，L PEW）。如果访问时间短于 1 毫秒，则再次读取“前一个”值。

集成硬件低通滤波器

集成的低通滤波器会衰减通道 0 到 3 的模拟输入信号。这些模拟信号将按照下图所示的趋势衰减。

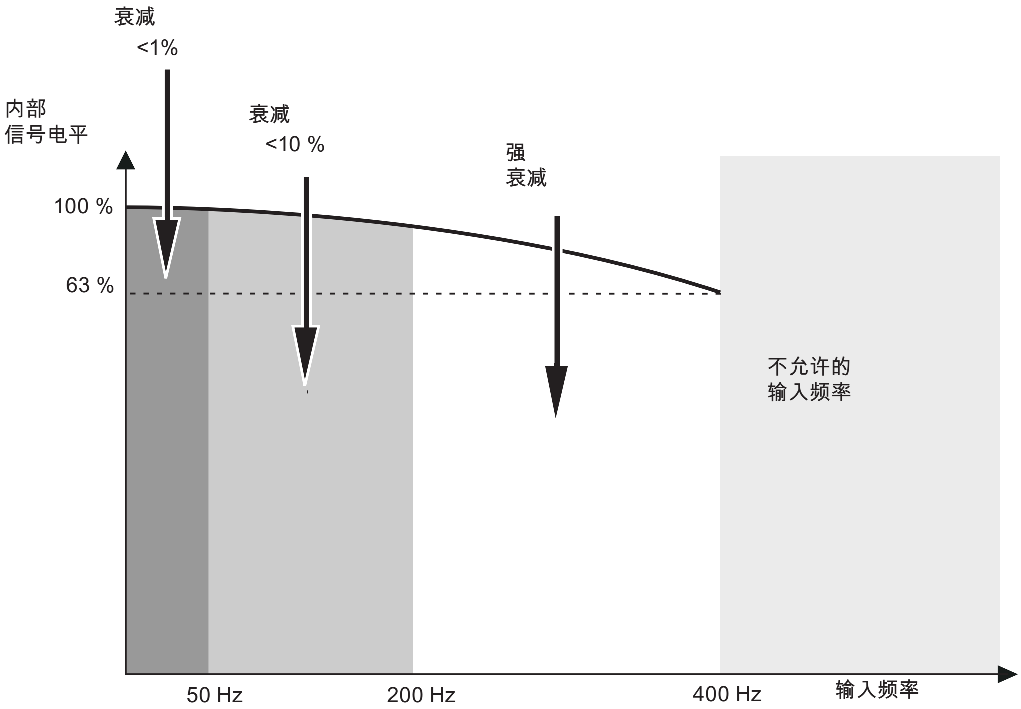


图 6-3　　集成滤波器的低通特性

注意

输入信号的最大频率为 400 Hz。

输入滤波器（软件滤波器）

电流/电压输入有一个针对输入信号的软件滤波器，该滤波器可通过 STEP 7 来编程。它会过滤组态的干扰频率 (50/60 Hz) 以及其倍频。

所选的干扰抑制频率也确定了积分时间。干扰抑制频率为 50 Hz 时，软件滤波器会计算最后 20 个测量值的平均值，并将结果保存为一个测量值。

可以根据 STEP 7 中的参数设置抑制干扰频率（50 Hz 或 60 Hz）。设置为 400 Hz 不会抑制干扰。

集成低通滤波器可衰减通道 0 到 3 的模拟输入信号。

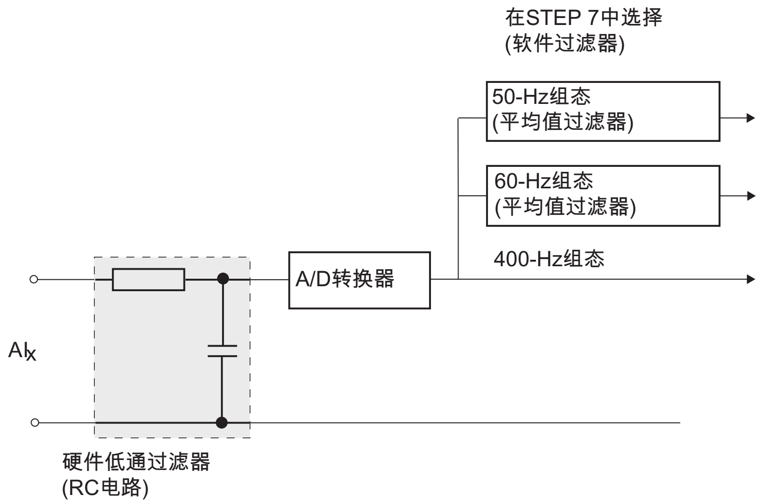
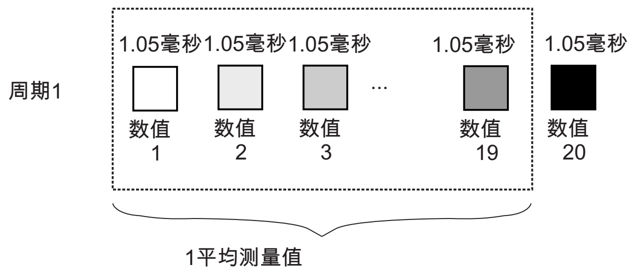


图 6-4　　用 STEP 7 实现干扰抑制的原理

下面两个图说明了 50 Hz 和 60 Hz 的干扰抑制是如何起作用的。

50-Hz干扰频率抑制的实例(积分时间等于20毫秒)



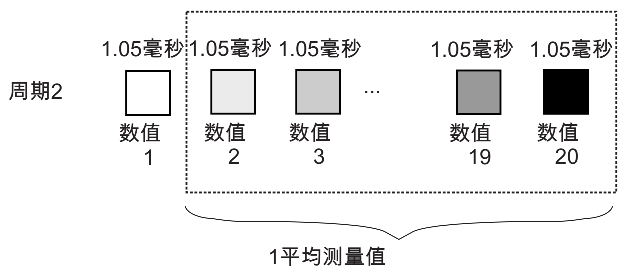


图 6-5　　50 Hz 干扰抑制

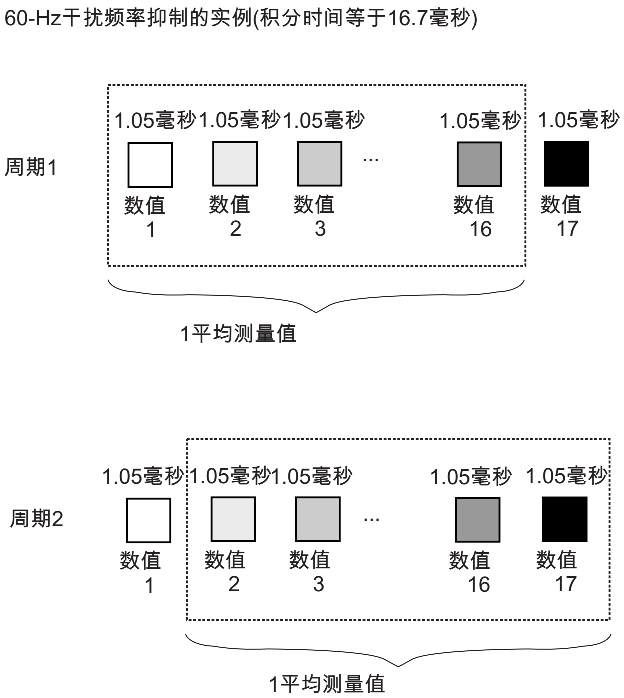


图 6-6　　60 Hz 干扰抑制

注意

如果干扰频率不是 50/60 Hz 或其倍频，则必须在外部过滤输入信号。在这种情况下，必须为相应的输入组态 400 Hz 的频率抑制。该值相当于软件滤波器的“取消激活”设置。

未连接输入

未连接的电流/电压模拟输出通道的三个输入应被旁路，并连接到 M_{ANA}（前连接器的针脚 20）。这样可确保最大程度地抑制这些模拟输入信号的干扰。

未连接输出

为了从电源断开尚未使用的模拟输出端，必须在通过 STEP 7 分配参数期间禁用这些输出，并使其处于开放状态。

参考

详细信息（如，模拟值的显示和处理）可参见*模块数据*参考手册的第 4 章。

6.6.3 参数化

引言

使用 STEP 7 组态 CPU 31xC 的集成 I/O。务必在 CPU 处于 STOP 状态时进行这些设置。所生成的参数将从 PG 下载到 S7-300，并写入 CPU 存储器。

还可以选择在用户程序的 SFC 55 中更改这些参数（请参见*系统功能和标准功能参考*手册）。请参考记录 1 的结构，了解各个参数。

标准 DI 参数

下表概要说明了标准数字输入的参数。

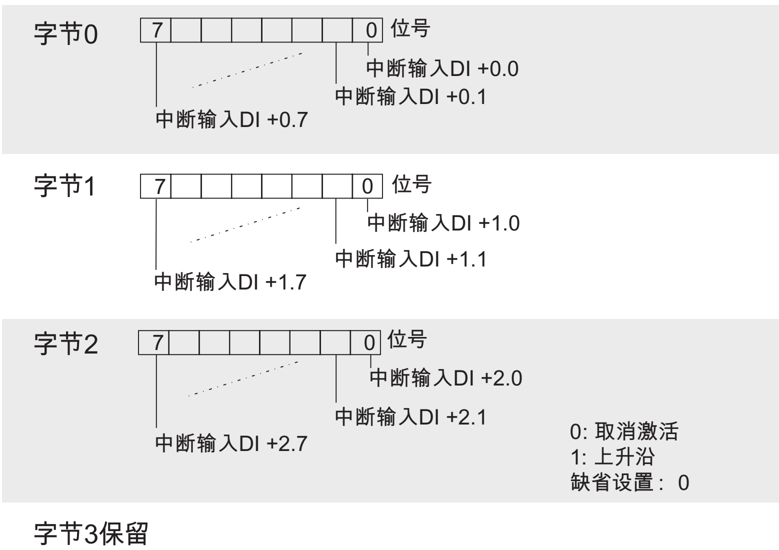
表格 6-7　　标准 DI 参数

参数	值范围	缺省	有效性范围
输入延迟 (ms)	0.1/0.5/3/15	3	通道组

下表概要说明了将数字输入用作中断输入时的参数。

表格 6-8　　中断输入参数

参数	值范围	缺省	有效性范围
中断输入	禁用/正沿	取消激活	数字输入
中断输入	禁用/负沿	取消激活	数字输入



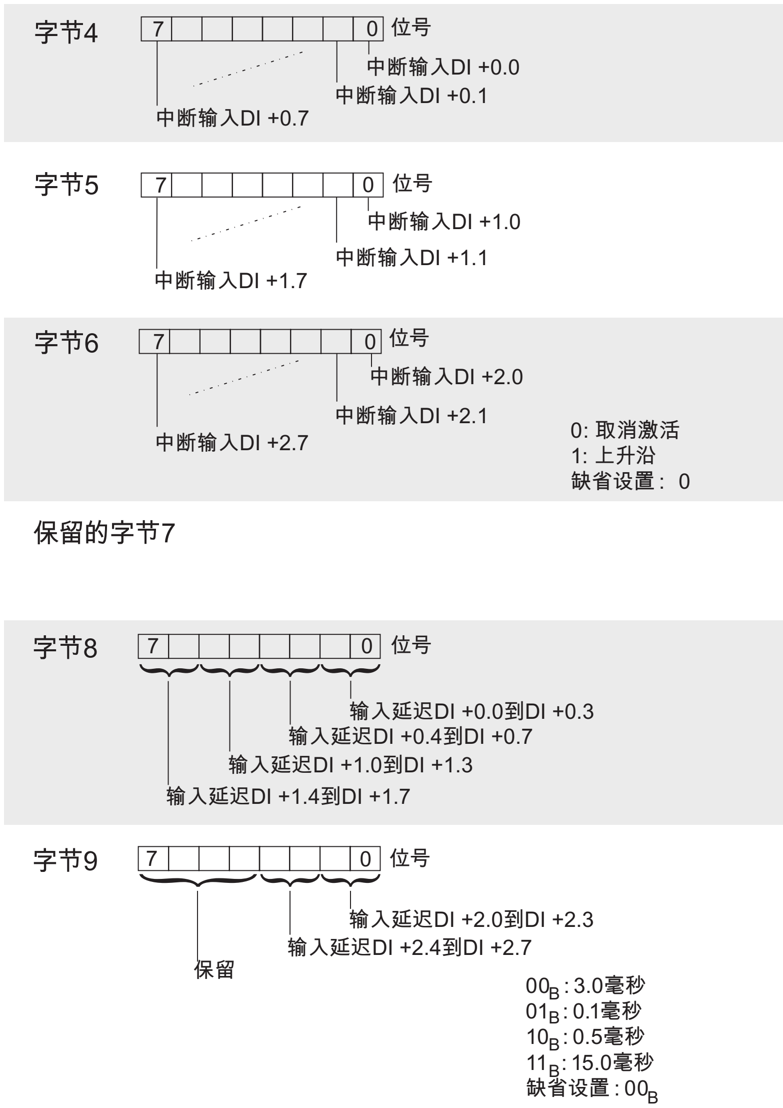


图 6-7　　标准 DI 和中断输入的记录 1 结构（长度为 10 字节）

标准 DO 参数

没有用于标准数字输出的参数。

标准 AI 参数

下表概要说明了标准模拟输入的参数。

表格 6-9　标准 AI 参数

参数	值范围	缺省	有效性范围
积分时间 (ms) 干扰抑制 (Hz) （通道 0 到 3）	2.5/16.6/20 400/60/50	20 50	通道 通道
测量范围 （通道 0 到 3）	取消激活/ +/- 20 mA/ 0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA/ +/- 10 V/ 0 ... 10 V	+/- 10 V	通道
测量类型 （通道 0 到 3）	取消激活/U 电压/ I 电流	U 电压	通道
测量单位 （通道 4）	摄氏/华氏/开氏	摄氏	通道
测量范围 （Pt 100 输入；通道 4）	取消激活/Pt 100/600 Ω	600 Ω	通道
测量类型 （Pt 100 输入；通道 4）	取消激活/电阻/ 热敏电阻	电阻	通道

参考

另请参见*模块数据*参考手册中的第 4.3 章。

标准 AO 参数

下表概要说明了标准模拟输出参数（另请参见*模块数据*参考手册的第 4.3 章）。

表格 6-10　标准 AO 参数

参数	值范围	缺省	有效性范围
输出范围 （通道 0 到 1）	取消激活/ +/- 20 mA/ 0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA/ +/- 10 V/ 0 ... 10 V	+/- 10 V	通道
输出类型 （通道 0 到 1）	取消激活/U 电压/ I 电流	U 电压	通道

字节0 | 7 | | | | | | | 0 | 位

- 位 7–4：保留
- 位 3–2：测量单位
  - 00_B：摄氏
  - 01_B：华氏
  - 10_B：开氏
  - 缺省设置：00_B
- 位 1–0：保留

字节1 | 7 | | | | | | | 0 | 位

- 位 1–0：通道AI 0的干扰频率抑制积分时间
- 位 3–2：通道AI 1的干扰频率抑制积分时间
- 位 5–4：通道AI 2的干扰频率抑制积分时间
- 位 7–6：通道AI 3的干扰频率抑制积分时间

  - 00_B：2.5毫秒 400 Hz
  - 01_B：16.6毫秒 60 Hz
  - 10_B：20.0毫秒 50 Hz
  - 缺省设置：10_B

字节2： 保留

字节3 | 7 | | | | | | | 0 | 位

- 位 3–0：通道AI 0的测量范围(设置请参见字节6)
- 位 7–4：通道AI 0的测量类型(设置请参见字节6)

字节4 | 7 | | | | | | | 0 | 位

- 位 3–0：通道AI 1的测量范围(设置请参见字节6)
- 位 7–4：通道AI 1的测量类型(设置请参见字节6)

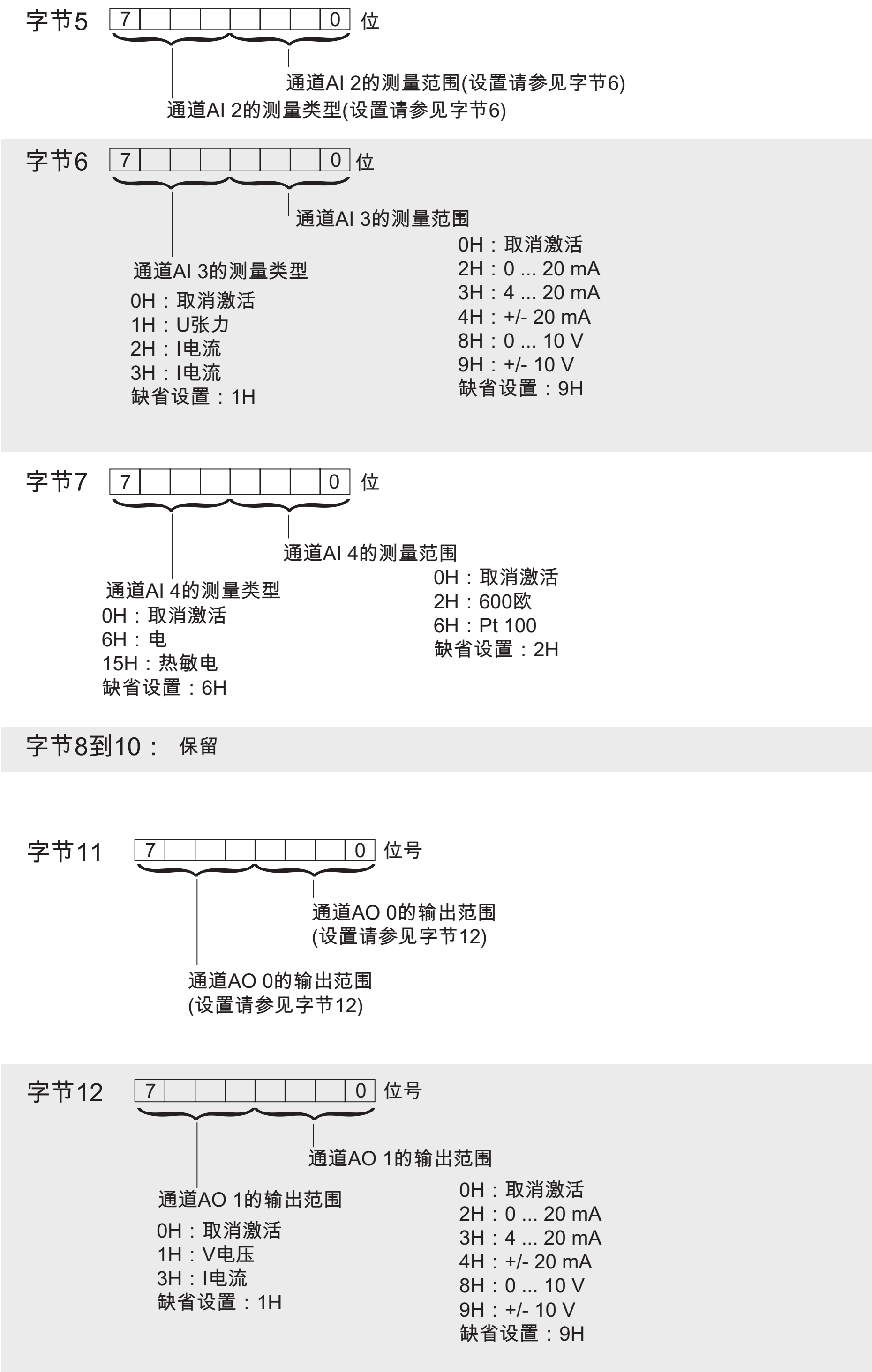


图 6-8 标准 AI/AO 的记录 1 结构（长度为 13 字节）

技术功能参数

各种功能的参数可在*技术功能*手册中找到。

6.6.4 中断

中断输入

CPU 31xC 的所有电路板插件式 I/O 数字输入均可用作中断输入。

可在参数声明中为每个单独输入指定中断特性。选项包括：

- 无中断
- 正沿中断
- 负沿中断
- 正负沿中断

注意

如果已进入中断的比率超出 OB 40 的处理能力，则每个通道均将保留一个事件。更多事件（中断）将会丢失，没有诊断或明确的消息。

OB 40 的启动信息

下表针对 31xC CPU 的中断输入显示了 OB 40 的相关临时变量 (TEMP)。有关过程中断 OB 40 的说明，请参见“参考手册”*系统功能和标准功能*。

表格 6-11　　OB 40 的启动信息，与集成的 I/O 中断输入相关

字节	变量	数据类型		说明
6/7	OB40_MDL_ADDR	WORD	B#16#7C	中断触发模块地址（此处为数字输入的缺省地址）
8 on	OB40_POINT_ADDR	DWORD	参见下图	显示中断触发集成输入

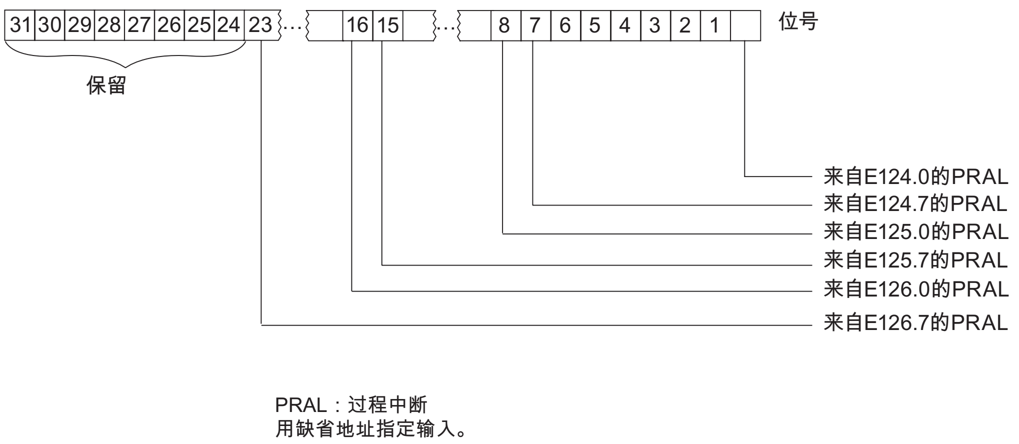


图 6-9　　显示 CPU 31xC 中断输入的状态

PRAL：过程中断

为输入分配缺省地址。

6.6.5 诊断

标准 I/O

对于作为标准 I/O 操作的集成 I/O，诊断数据不可用（另请参见“参考手册”*模块数据*）。

技术功能

各个技术功能的诊断选项可在手册*技术功能*中查到。

6.6.6 数字输入

引言

本节介绍了 CPU 31xC 的数字输入的规范。

此表包括以下 CPU：

- 在 CPU 313C-2 中，有 CPU 313C-2 DP 和 CPU 313C-2 PtP
- 在 CPU 314C-2 中，有 CPU 314C-2 DP 和 CPU 314C-2 PtP

技术数据

表格 6-12 数字输入的技术数据

技术数据				
	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
模块专用数据	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
输入数	10	24	16	24
• 技术功能可以使用的输入数	8	12	12	16
电缆长度				
• 非屏蔽	对于标准 DI：最长 600 m 对于技术功能：否			
• 屏蔽	对于标准 DI：最长 1000 m			
	对于最大计数频率时的技术功能			
	100 m	100 m	100 m	50 m
电压、电流、电位	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
额定负载电压 L+	直流 24 V			
• 极性反向保护	是			
可同时控制的输入数				
• 水平装配 – 最多可达 40 °C – 最多可达 60 °C	 10 5	 24 12	 16 8	 24 12

技术数据				
	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
• 垂直装配 – 最多可达 40 °C	5	12	8	12
电绝缘				
• 介于通道和背板总线之间	是			
• 介于通道之间	否			
允许的电位差				
• 介于不同电路之间	75 VDC / 60 VAC			
绝缘测试电压	500 VDC			
当前消耗				
• 负载电压 L+（空载）	–	最大 70 mA	最大 70 mA	最大 70 mA
状态、中断、诊断	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
状态显示	每个通道显示绿色 LED			
中断	• 是，如果将相应通道组态为中断输入。 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。			
诊断功能	• 作为标准 I/O 操作时无诊断。 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。			
标准 DI 的编码器选择的数据	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
输入电压				
• 额定值	直流 24 V			
• 对于信号“1”	15 V 到 30 V			
• 对于信号“0”	-3 V 到 5 V			
输入电流				
• 对于信号“1”	通常为 9 mA			
标准输入延迟				
• 可组态	是（0.1/0.5/3/15 毫秒） 可以在程序运行期间重新组态标准输入的输入延迟。请注意，最近设置的过滤器时间可能仅在以前设置的过滤器时间到期后才能生效。			
• 额定值	3 毫秒			
对于使用技术功能： “最小脉冲宽度/介于最大计数频率时的脉冲之间的最小暂停”。	48 µs	16 µs	16 µs	8 µs
输入特征曲线	针对 IEC 1131，类型 1			
2 线 BERO 的连接	可能			
• 允许的静态电流	最大 1.5 mA			

6.6.7 数字输出

引言

本章介绍 CPU 31xC 数字输出的规范。

此表包括以下 CPU：

- 在 CPU 313C-2 中，有 CPU 313C-2 DP 和 CPU 313C-2 PtP
- 在 CPU 314C-2 中，有 CPU 314C-2 DP 和 CPU 314C-2 PtP

快速数字输出

技术功能使用快速数字输出。

技术数据

表格 6-13　数字输出的技术数据

技术数据				
	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
模块专用数据	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
输出数	6	16	16	16
• 快速输出数	2	4	4	4
	小心： 不能并行连接 CPU 的高速输出。			
电缆长度				
• 非屏蔽	最长 600 m			
• 屏蔽	最长 1000 m			
电压、电流、电位	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
额定负载电压 L+	24 VDC			
• 极性反向保护	否			
输出的总电流（每组）				
• 水平装配				
– 最高可达 40 °C	最大 2.0 A	最大 3.0 A	最大 3.0 A	最大 3.0 A
– 最多可达 60 °C	最大 1.5 A	最大 2.0 A	最大 2.0 A	最大 2.0 A
• 垂直装配				
– 最高可达 40 °C	最大 1.5 A	最大 2.0 A	最大 2.0 A	最大 2.0 A
电绝缘				
• 介于通道和背板总线之间	是			
• 介于通道之间	否	是	是	是
– 所在组	–	8	8	8
允许的电位差				
• 介于不同电路之间	75 VDC / 60 VAC			
绝缘测试电压	500 VDC			
当前消耗				
• 使用负载电压 L+	最大 50 mA	最大 100 mA	最大 100 mA	最大 100 mA

技术数据				
	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
状态、中断、诊断	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
状态显示	每个通道显示绿色 LED			
中断	• 作为标准 I/O 操作时无中断。 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。			
诊断功能	• 作为标准 I/O 操作时无诊断。 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。			
标准 DI 的执行器选择的数据	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2
输出电压				
• 对于信号“1”	最小 L+ (-0.8 V)			
输出电流				
• 对于信号“1” – 额定值 – 允许范围	 0.5 A 5 mA 到 600 mA			
• 对于信号“0”（剩余电流）	最大 0.5 mA			
负载阻抗范围	48 Ω 到 4 kΩ			
灯负载	最大 5 W			
两个输出的平行连接				
• 对于冗余负载控制	支持			
• 对于性能增加	不可能			
数字输入的控制	支持			
切换频率				
• 低于电阻负载	最大 100 Hz			
• 对于 IEC 947-5，DC13 的电感负载	最大 0.5 Hz			
• 低于照明负载	最大 100 Hz			
• 低于电阻负载的快速输出	最大 2.5 kHz			
电感开断电压内部限制为	通常为 (L+) - 48 V			
输出短路保护	是，电子			
• 响应阈值	通常为 1 A			

6.6.8 模拟输入

引言

该章介绍 CPU 31xC 模拟输出的规范。

此表包括以下 CPU：

- CPU 313C
- CPU 314C-2 DP
- CPU 314C-2 PtP

技术数据

表格 6-14　　模拟输入的技术数据

技术数据	
模块专用数据	
输入数	4 个带有电流/电压输入的通道 1 个带有电阻输入的通道
电缆长度	
• 屏蔽	最长 100 m
电压、电流、电位	
电阻输入	
• 空载电压	通常为 2.5 V
• 测量电流	通常为 1.8 mA 至 3.3 mA
电绝缘	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 介于通道之间	否
允许的电位差	
• 介于输入 (AI_C) 和 M_{ANA} (U_{CM}) 之间	8.0 VDC
• 介于 M_{ANA} 和 $M_{\text{内部}}$ (U_{ISO}) 之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试电压	600 VDC
模拟值生成	
测量原理	实际值编码（逐次渐近法）
集成时间/转换时间/精度（每通道）	
• 可组态	是
• 集成时间（毫秒）	2.5 / 16.6 / 20
• 允许的输入频率	最大 400 Hz
• 精度（包括过载）	11 位 + 有符号位
• 抑制干扰频率 f1	400/60/50 Hz
输入过滤器的时间常量	0.38 毫秒
基本处理时间	1 毫秒
干扰抑制，错误限制	
f = nx (f1 ± 1 %) 的干扰电压抑制，（f1 = 干扰频率），n = 1、2	
• 共模干扰 (U_{CM} < 1.0 V)	> 40 dB
• 反馈干扰（干扰峰值 < 输入范围的额定值）	> 30 dB
介于输入间的串音	> 60 dB
运行错误限制（整个温度范围，与输入范围有关）	
• 电压/电流	< 1 %
• 电阻	< 5 %

技术数据	
基本错误限制（25 °C 的运行限制，与输入范围有关）	
• 电压/电流 – 测量电流和电压时的线性误差 （相对于输入范围）	< 0.7 % ± 0.06 %
• 存在 – 测量电阻时的线性误差 （相对于输入范围）	< 3 % ± 0.2 %
温度错误（与输入范围有关）	± 0.006 %/K
重复精度（25 °C 时为瞬态，与输入范围有关）	± 0.06 %
状态、中断、诊断	
中断	• 作为标准 I/O 操作时无中断。
诊断功能	• 作为标准 I/O 操作时无诊断。 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。
编码器选择数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 电压	± 10 V/100 kΩ 0 V 至 10 V/100 kΩ
• 电流	± 20 mA/50 Ω 0 mA 至 20 mA/50 Ω 4 mA 至 20 mA/50 Ω
• 存在	0 Ω 至 600 Ω/10 MΩ
• 电阻温度计	Pt 100/10 MΩ
允许的连续输入电压（破坏极限）	
• 对于电压输入	最大 30 V
• 对于电流输入	最大 2.5 V
允许的连续输入电流（破坏极艰）	
• 对于电压输入	最大 0.5 mA；
• 对于电流输入	最大 50 mA；
信号发生器连接	
• 对于电压测量	可能
• 对于电流测量 – 作为 2 线测量传感器 – 作为 4 线测量传感器	 可能，使用外部电源 可能
• 对于测量电阻 – 使用 2 线连接 – 使用 3 线连接 – 使用 4 线连接	 可能，无电缆电阻补偿 不可能 不可能
特性趋势的线性化	通过软件
• 对于电阻温度计	Pt 100
温度补偿	否
温度测量的技术单位	摄氏/华氏/开氏

6.6.9 模拟输出

引言

该章介绍 CPU 31xC 数字输出的规范。

此表包括以下 CPU：

- CPU 313C
- CPU 314C-2 DP
- CPU 314C-2 PtP

技术数据

表格 6-15　模拟输出的技术数据

技术数据	
模块专用数据	
输出数	2
电缆长度	
• 屏蔽	最长 200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	24 VDC
• 极性反向保护	是
电绝缘	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 介于通道之间	否
允许的电位差	
• 介于 M_{ANA} 和 $M_{内部}$ (U_{ISO}) 之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试电压	600 VDC
模拟值生成	
精度（包括过载）	11 位 + 有符号位
转换时间（每通道）	1 毫秒
稳定时间	
• 电阻负载	0.6 毫秒
• 电容负载	1.0 毫秒
• 电感负载	0.5 毫秒

技术数据	
干扰抑制，错误限制	
介于输出间的串音	> 60 dB
运行错误限制（整个温度范围，与输出范围有关）	
• 电压/电流	± 1 %
基本错误限制（25 °C 的运行限制，与输出范围有关）	
• 电压/电流	± 0.7 %
温度错误（与输出范围有关）	± 0.01 %/K
线性错误（与输出范围有关）	± 0.15 %
重复精度（25 °C 时为瞬态，与输出范围有关）	± 0.06 %
输出纹波；带宽 0 至 50 kHz（与输出范围有关）	± 0.1 %
状态、中断、诊断	
中断	• 作为标准 I/O 操作时无中断。 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。
诊断功能	• 作为标准 I/O 操作时无诊断 • 有关使用技术功能的信息，请参见*技术功能*手册。
执行器选择数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	± 10 V 0 V 至 10 V
• 电流	± 20 mA 0 mA 至 20 mA 4 mA 至 20 mA
负载电阻（在输出额定值范围内）	
• 对于电压输出 – 电容负载	最小 1 kΩ 最大 0.1 μF
• 对于电流输出 – 电感负载	最大 300 Ω 0.1 mH
电压输出	
• 短路保护	是
• 短路电流	通常为 55 mA
电流输出	
• 空载电压	通常为 17 V
外部应用电压/电流的毁坏限制	
• 介于输出和 M_{ANA} 之间的测量电压	最大 16 V
• 电流	最大 50 mA；
执行器连接	
• 对于电压输出 – 线连接 – 线连接（测试线）	 可能，无电缆电阻补偿 不可能
• 对于电流输出 – 线连接	 可能

CPU 31x 的技术数据

7

7.1 常规技术数据

7.1.1 CPU 31x 的尺寸

每个 CPU 都具有相同的高度和深度特性，仅仅在宽度上存在差异。

- 高度：125 毫米
- 深度：115 毫米，或 180 毫米（打开前盖）

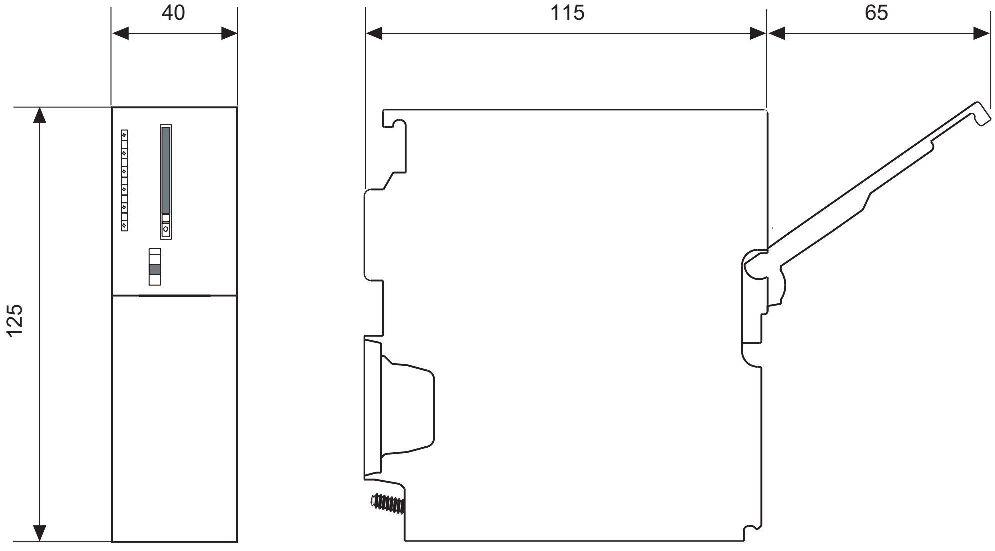


图 7-1 CPU 31x 的尺寸

CPU 宽度

CPU	宽度
CPU 312	40 毫米
CPU 314	40 毫米
CPU 315-2 DP	40 毫米

CPU	宽度
CPU 315-2 PN/DP	80 毫米
CPU 317-2 DP	80 毫米
CPU 317-2 PN/DP	80 毫米
CPU 319	120 毫米

7.1.2 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 的技术规范

插入式 SIMATIC 微存储卡 (MMC)

下列存储器模块可用：

表格 7-1 可用的 SIMATIC 微存储卡

类型	订货号	需要通过 SIMATIC 微存储卡更新固件
MMC 64k	6ES7 953-8LFxx-0AA0	–
MMC 128k	6ES7 953-8LGxx-0AA0	–
MMC 512k	6ES7 953-8LJxx-0AA0	–
MMC 2M	6ES7 953-8LLxx-0AA0	最低要求不带 DP 接口的 CPU
MMC 4M	6ES7 953-8LMxx-0AA0	不带 DP 接口的 CPU（CPU 319 除外）的最低要求
MMC 8M [1]	6ES7 953-8LPxx-0AA0	CPU 319 的最低要求

[1] 如果将此 SIMATIC 微存储卡插入 CPU 312C 或 CPU 312，则不能使用此卡。

可装载在 SIMATIC 微存储卡中的块的最大数目

SIMATIC 微存储卡中可存储的块数取决于所使用的 SIMATIC 微存储卡的容量。因此可装载的最多块数受到 MMC 容量的限制（包括用“CREATE DB” SFC 生成的块）。

表格 7-2 可装载在 SIMATIC 微存储卡中的块的最大数目

SIMATIC 微存储卡的大小	可装载的最多块数
64 KB	768
128 KB	1024
512 KB	此处可为特定 CPU 装载的最多块数应该小于 SIMATIC 微存储卡中可存储的块数。 请参考特定 CPU 的相应规范以确定可装载的最多块数。
2 MB	
4 MB	
8 MB	

7.2 CPU 312

技术数据

表格 7-3 CPU 312 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号[MLFB]	6ES7312-1AD10-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V2.0.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.1 + SP 4 开始
存储器	
工作存储器	
• 集成式	16 KB
• 可扩展	否
装载存储器	随 MMC 插入（最大 4 MB）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
缓冲	MMC 保证（免维护）
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位指令	最少 0.2 μs
• 字指令	最少 0.4 μs
• 定点运算	最少 5 μs
• 浮点运算	最少 6 μs
定时器/计数器及其保持性地址区	
S7 计数器	128
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
S7 定时器	128
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）

技术数据	
数据区及其保持性地址区	
位存储器	128 个字节
• 保持性地址区	是
• 预设保持性地址区	MB0 到 MB15
时钟存储器	8（1 个存储字节）
数据块	511（数量在 1 到 511 之间）
• 大小	16 KB
每优先级等级本地数据	最大 256 字节
块	
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	最大 16 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	8
• 故障 OB 中的附加数	4
FB	
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	最大 16 KB
FC	
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	最大 16 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	1024 字节/1024 字节（可任意寻址）
I/O 过程映像	128 字节/128 字节
数字通道	最大 256
其中中央位置	最大 256
模拟通道	最大 64
其中中央位置	最大 64
删除	
模块机架	最大 1
每机架模块数	最大 8
DP 主站数	
• 集成式	无
• 通过 CP	4
可操作功能模块和通讯处理器	
• FM	最大 8
• CP (PtP)	最大 8
• CP (LAN)	最大 4

技术数据	
时间	
时钟	是（SW 时钟）
• 缓冲	否
• 精确度	每日偏差 < 15 秒
• 打开电源后实时时钟的特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
运行时间计数器	1
• 编号	0
• 值范围	2^{31}（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时间同步	是
• 在 PLC 中	主站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 消息功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	6 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	最大 20
测试和启动功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	30 30 14
强制	是
• 变量	输入、输出
• 变量数	最大 10
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	4
• GD 包数 – 发送器 – 接收器	最大 4 最大 4 最大 4
• GD 包大小 – 一致性数据	最大 22 字节 22 个字节

技术数据	
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	
• 作为服务器	是
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180 字节（使用 PUT/GET） 64 个字节
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	最大 6
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 5 1 从 1 到 5
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 5 1 从 1 到 5
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 2 2 从 0 到 2
路由	否
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	否
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	否
• 点到点连接	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	否
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	 是 否
• 传输率	187.5 Kbps

技术数据	
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
指令集	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序保护	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	40 x 125 x 130
重量	270 g
电压、电流	
电源（额定值）	直流 24 V
• 允许的范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	通常为 60 mA
接通电流	通常为 2.5 A
功耗（额定值）	0.6 A
I^2t	0.5 A^2s
电源线外部保险丝熔断（建议）	最小 2 A
功率损耗	通常为 2.5 W

7.3 CPU 314

CPU 314 的技术数据

表格 7-4　　CPU 314 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号[MLFB]	6ES7314-1AF11-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V 2.0.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.1 + SP 4 开始
存储器	
工作存储器	
• 集成式	64 KB
• 可扩展	否
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
缓冲	MMC 保证（免维护）

技术数据	
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位指令	最少 0.1 μs
• 字指令	最少 0.2 μs
• 定点运算	最少 2.0 μs
• 浮点运算	最少 3 μs
定时器/计数器及其保持性地址区	
S7 计数器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
S7 定时器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
数据区及其保持性地址区	
位存储器	256 个字节
• 保持性地址区	是
• 预设保持性地址区	MB0 到 MB15
时钟存储器	8（1 个存储字节）
数据块	
• 编号	511（数量在 1 到 511 之间）
• 大小	16 KB
每优先级等级本地数据	最大 510
块	
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	16 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	8
• 故障 OB 中的附加数	4
FB	请参见“指令列表”
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	16 KB

技术数据	
FC	请参见“指令列表”
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	16 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 1024 字节/1024 字节（可任意寻址）
I/O 过程映像	128 字节/128 字节
数字通道	最大 1024
其中中央位置	最大 1024
模拟通道	最大 256
其中中央位置	最大 256
删除	
模块机架	最大 4
每机架模块数	8
DP 主站数	
• 集成式	无
• 通过 CP	4
可操作功能模块和通讯处理器	
• FM	最大 8
• CP (PtP)	最大 8
• CP (LAN)	最大 10
时间	
时钟	是（HW 时钟）
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 104 °F 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差：< 10 秒
运行时间计数器	1
• 编号	0
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时间同步	是
• 在 PLC 中	主站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 消息功能	
能够登录以执行发送信号功能的站数（如 OS）	12 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	最大 40

技术数据	
测试和启动功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	30 30 14
强制	是
• 变量	输入/输出
• 变量数	最大 10
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	4
• GD 包数 – 发送器 – 接收器	最大 4 最大 4 最大 4
• GD 包大小 – 一致性数据	最大 22 字节 22 个字节
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	是
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180（对于 PUT/GET） 64 个字节
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	12
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 11 1 1 到 11
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 11 1 1 到 11
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 8 8 0 到 8
路由	否

技术数据	
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	否
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	否
• 点到点连接	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	否
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	是 是 否（但可通过 CP 和可装载 FB）
• 传输率	187.5 Kbps
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
指令集	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序保护	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	40 x 125 x 130
重量	280 g
电压、电流	
电源（额定值）	直流 24 V
• 允许的范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	通常为 60 mA
接通电流	通常为 2.5 A
功耗（额定值）	0.6 A
I^2t	0.5 A^2s
电源线外部保险丝熔断（建议）	最小 2 A
功率损耗	通常为 2.5 W

7.4 CPU 315-2 DP

技术数据

表格 7-5 CPU 315-2 DP 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号[MLFB]	6ES7315-2AG10-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V 2.0.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.1 + SP 4 开始
存储器	
工作存储器	
• 集成式	128 KB
• 可扩展	否
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
缓冲	MMC 保证（免维护）
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位指令	最少 0.1 μs
• 字指令	最少 0.2 μs
• 整数运算	最少 2.0 μs
• 浮点运算	最少 3 μs
定时器/计数器及其保持性地址区	
S7 计数器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）
S7 定时器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 编号	无限制（仅受 RAM 大小限制）

技术数据	
数据区及其保持性地址区	
位存储器	2048 个字节
• 保持性地址区	是
• 预设保持性地址区	MB0 到 MB15
时钟存储器	8（1 个存储字节）
数据块	
• 编号	1023（数量在 1 到 1023 之间）
• 大小	16 KB
本地数据容量	最大每任务 1024 字节/每块 510
块	
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	16 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	8
• 故障 OB 中的附加数	4
FB	请参见“指令列表”
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	16 KB
FC	请参见“指令列表”
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	16 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 2048 字节/2048 字节（可任意寻址）
分布式	最大 2000
I/O 过程映像	128/128
数字通道	最大 16384
其中中央位置	最大 1024
模拟通道	最大 1024
其中中央位置	最大 256
删除	
模块机架	最大 4
每机架模块数	8
DP 主站数	
• 集成式	1
• 通过 CP	4
可操作功能模块和通讯处理器	
• FM	最大 8
• CP (PtP)	最大 8
• CP (LAN)	最大 10

技术数据	
时间	
时钟	是（HW 时钟）
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 40 °C 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差：< 10 秒
运行时间计数器	1
• 编号	0
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时间同步	是
• 在 PLC 中	主站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 消息功能	
能够登录以执行发送信号功能的站数（如 OS）	16 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	40
测试和启动功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	30 30 14
强制	
• 变量	输入/输出
• 变量数	最大 10
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	8
• GD 包数 – 发送器 – 接收器	最大 8 最大 8 最大 8
• GD 包大小 – 一致性数据	最大 22 字节 22 个字节

技术数据	
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	是
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180 字节（使用 PUT/GET） 64 字节（作为服务器）
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	16
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 15 1 1 到 15
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 15 1 1 到 15
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 12 12 0 到 12
路由	是（最大 4）
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	否
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	否
• 点到点连接	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	是 是 否（但可通过 CP 和可装载 FB）
• 传输率	187.5 kbps

技术数据	
第 2 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	是
接口类型	集成式 RS485 接口
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
MPI	否
PROFIBUS DP	是
点到点连接	否
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 总线循环时间不变	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输率	最大为 12 Mbps
每站 DP 从站数	124
地址区	最大 244 字节
DP 从站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• 传输率	最大为 12 Mbps
• 自动波特率搜索	是（仅当接口处于非活动状态时）
• 中间存储器	244 字节输入/244 字节输出
• 地址区	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	否
GSD 文件	最新的 GSD 文件可通过下面的网址获得： http://support.automation.siemens.com（在“产品支持”区域）

技术数据	
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
指令集	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序保护	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	40 x 125 x 130
重量	290 g
电压、电流	
电源（额定值）	直流 24 V
• 允许的范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	通常为 60 mA
接通电流	通常为 2.5 A
功耗（额定值）	0.8 A
I^2t	0.5 A^2s
电源线外部保险丝熔断（建议）	最小 2 A
功率损耗	通常为 2.5 W

7.5 CPU 315-2 PN/DP

技术数据

表格 7-6　　CPU 315-2 PN/DP 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号[MLFB]	6ES7315-2EG10-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V 2.3.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.3 + SP 1 开始
存储器	
工作存储器	
• 工作存储器	128 KB
• 可扩展	否
保留数据块的保留存储器的容量	128 KB
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
缓冲	MMC 保证（免维护）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年

技术数据	
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位指令	0.1 μs
• 字指令	0.2 μs
• 整数运算	2 μs
• 浮点运算	3 μs
定时器/计数器及其保持性地址区	
S7 计数器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
S7 定时器	256
• 保持性地址区	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
数据区及其保持性地址区	
位存储器	2048 个字节
• 保持性地址区	可组态
• 预设保持性地址区	从 MB0 到 MB15
时钟存储器	8（1 个存储字节）
数据块	
• 编号	1023（数量在 1 到 1023 之间）
• 大小	16 KB
• 无保持性支持（组态后的保持性）	是
每优先级等级本地数据	最大每个运行级别 1024 字节/每个块 510 字节
块	
总计	1024（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	16 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	8
• 故障 OB 中的附加数	4
FB	请参见“指令列表”
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	16 KB

技术数据	
FC	请参见“指令列表”
• 最大数	1024（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	16 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 2048 字节/2048 字节（可任意寻址）
分布式	最大 2000 字节
I/O 过程映像	128/128
数字通道	16384/16384
其中中央位置	最大 1024
模拟通道	1024/1024
其中中央位置	最大 256
删除	
模块机架	最大 4
每机架模块数	8
DP 主站数	
• 集成式	1
• 通过 CP	4
可操作功能模块和通讯处理器	
• FM	最大 8
• CP (PtP)	最大 8
• CP (LAN)	最大 10
时间	
时钟	是（硬件时钟）
• 出厂设置	DT#1994-01-01-00:00:00
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 40 °C 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 打开电源后实时时钟的特性	电源关闭后时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差：< 10 秒
运行时间计数器	1
• 编号	0
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时间同步	是
• 在 AS 中	主站/从站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 消息功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	16 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	40

技术数据	
测试和启动功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	30 最大 30 最大 14
强制	
• 变量	输入/输出
• 变量数	最大 10
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
通过 TCP/IP 打开 IE 通讯	是（通过集成 PROFINET 接口及可装载 FB，大连接数为 8）
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	8
• GD 包数 – 发送器 – 接收器	最大 8 最大 8 最大 8
• GD 包大小 – 一致性数据	最大 22 字节 22 个字节
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	最大 76 字节 76 个字节
S7 通讯	是
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过集成 PN 接口和可装载 FB，甚或通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	请参见“STEP 7 在线帮助”，*S7 通讯的 SFB/FB 和 SFC/FC 公共参数*
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	16
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 15 1 1 到 15
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 15 1 1 到 15
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最大 14 0 0 到 14

技术数据	
路由 • 接口 X1 组态为 – MPI – DP 主站 – DP 从站（激活） • 接口 X2 组态为 PROFINET	是 最大 10 最大 24 最大 14 最大 24
CBA（50 %的通讯负载）	
• 两个通讯伙伴之间数组和结构的最大数据长度 – 非循环 PROFINET 互连 – 循环 PROFINET 互连 – 本地互连	 1400 个字节 450 个字节 依赖于从站
• 耦合 PROFIBUS 设备数	16
• 所有主站/从站连接总数	1000
• 设备内部和 PROFIBUS 互连数	500
• 远程互连通讯伙伴数	32
与非循环传输的远程互连	
扫描速率：最小扫描间隔	500 毫秒
已进入的互连数	100
已离开的互连数	100
以循环传送方式进行远程互连	
扫描速率：最小扫描间隔	10 毫秒
已进入的互连数	200
已离开的互连数	200
通过 PROFINET 进行 HMI 互连（非循环）	
HMI 互连	500 毫秒
HMI 变量数	200
全部互连总数	4000 字节输入/4000 字节输出
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	是
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	是
• 点到点连接	否
• PROFINET	否

技术数据	
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	是 是 否（但可通过 CP 和可装载 FB）
• 传输率	最大为 12 Mbps
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 总线循环时间不变	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输率	最大为 12 Mbps
DP 从站数	124
DP 从站	
服务	
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• 传输率	最大为 12 Mbps
• 自动波特率搜索	是（仅当接口处于非活动状态时）
• 中间存储器	244 字节输入/244 字节输出
• 地址区	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	否
第 2 个接口	
接口类型	PROFINET
物理组成	以太网
电隔离	是
自动检测 (10/100 Mbps)	是

技术数据	
功能	
• PROFINET	是
• MPI	否
• PROFIBUS DP	否
• 点到点连接	否
服务	
• PG 通讯	是
• OP 通讯	是
• S7 通讯 – 最大可组态互连数 – 最多实例数	是（通过可装载 FB） 14 32
• 路由	是
• PROFINET IO	是
• PROFINET CBA	是
PROFINET IO	
集成 PROFINET IO 控制器数	1
可连接的 PROFINET IO 设备数	128
与 PROFINET IO 一致的最大用户数据	256 个字节
更新时间	1 毫秒至 512 毫秒 最小值由 PROFINET IO 的设置的通讯部分、IO 设备数和已组态的用户数据量决定。
路由	是
S7 协议功能	
• PG 功能	是
• OP 功能	是
• 通过 TCP/IP 打开 IE 通讯	是
GSD 文件	最新的 GSD 文件可通过下面的网址获得： http://www.ad.siemens.en/support （在“产品支持”区域）
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
指令集	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序保护	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	80 x 125 x 130
重量	460 g

技术数据	
电压、电流	
电源（额定值）	直流 24 V
• 允许的范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	100 mA
接通电流	通常为 2.5 A
I^2t	最小为 1 A^2s
电源线外部保险丝熔断（建议）	最小 2 A
功率损耗	通常为 3.5 W

7.6 CPU 317-2 DP

技术数据

表格 7-7 CPU 317-2 DP 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号	6ES7317-2AJ10-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V 2.1.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.2 + SP 1 开始
存储器	
RAM	
• 集成式	512 KB
• 可扩展	否
保留数据块的保留存储器的容量	最大 256 KB
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
缓冲	MMC 保证（免维护）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位操作	0.05 µs
• 字指令	0.2 µs
• 定点运算	0.2 µs
• 浮点运算	1.0 µs

技术数据	
定时器/计数器及其可保留性	
S7 计数器	512
• 保留存储器	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
S7 定时器	512
• 保留存储器	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
数据区及其可保留性	
标记位	4096 个字节
• 保留存储器	可组态
• 缺省可保留性	从 MB0 到 MB15
时钟标记位	8（每个标记位 1 个字节）
数据块	
• 编号	2047（数量在 1 到 2047 之间）
• 大小	64 KB
• 无保持性支持（组态后的保持性）	是
每优先级等级本地数据	最大 1024 字节
块	
总计	2048（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	64 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	16
• 故障识别 OB 中的附加数	4
FB	请参见“指令列表”
• 最大数	2048（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	64 KB
FC	请参见“指令列表”
• 编号	2048（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	64 KB

技术数据	
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 8192 字节/8192 字节（可任意寻址）
分布式	最大 8192 字节
I/O 过程映像	256/256
数字通道	65536/65536
其中中央位置	最大 1024
模拟通道	4096/4096
其中中央位置	256/256
装配	
机架	最大 4
每机架模块数	8
DP 主站数	
• 集成式	2
• 通过 CP	4
可操作的功能模块数和通讯处理器数	
• FM	最多 8 个
• CP (PtP)	最多 8 个
• CP (LAN)	最多 10 个
日时钟	
实时时钟	是（HW 时钟）
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 104 °F 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差：< 10 秒
运行时间计数器	4
• 编号	0 到 3
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时钟同步	是
• 在 PLC 中	主站/从站
• 在 MPI 上	主站/从站
S7 发送信号功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	32 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	60

技术数据	
测试和调试功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	30 最多 30 个 最大 14
强制	
• 变量	输入/输出
• 变量数	最多 10 个
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
PG/OP 通讯	是
全局数据通讯	是
• GD 电路数	8
• GD 包数 – 发送站数 – 接收站数	最多 8 个 最多 8 个 最多 8 个
• GD 包长度 – 一致数据	最大 22 字节 22 个字节
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最大 76 字节 76 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV） 76 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	是
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最多 180 字节（使用 PUT/GET） 160 字节（作为服务器）
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	32
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最多 31 个 1 1 到 31
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最多 31 个 1 1 到 31
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最多 30 个 0 0 到 30
路由	是（最大 8）

技术数据	
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成 RS 485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	是
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	是
• 点到点连接	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	 是 否（但可通过 CP 和可装载 FB）
• 传输率	最大为 12 Mbps
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 恒定总线循环时间	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输速率	最大为 12 Mbps
DP 从站数	124
每个 DP 从站的地址范围	最大 244 字节
DP 主站（除了两个接口上的 DP 从站）	
服务	
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• 传输速率	最大为 12 Mbps
• 自动波特率搜索	是（仅当接口处于非活动状态时）
• 传送存储器	244 字节输入/244 字节输出
• 地址区	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	否

技术数据	
第 2 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	是
接口类型	集成式 RS485 接口
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
MPI	否
PROFIBUS DP	是
点到点连接	否
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 恒定总线循环时间	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输速率	最大为 12 Mbps
DP 从站数	124
地址区	最大 244 字节
DP 主站（除了两个接口上的 DP 从站）	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• 传输速率	最大为 12 Mbps
• 自动波特率搜索	是（仅当接口处于非活动状态时）
• 传送存储器	244 字节输入/244 字节输出
• 地址区	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	否
GSD 文件	最新的 GSD 文件可通过下面的网址获得： http://www.ad.siemens.de/support （在“产品支持”区域）

技术数据	
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
可用指令	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序安全性	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	80 x 125 x 130
重量	460 g
电压和电流	
电源（额定值）	24 VDC
• 允许范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	通常为 100 mA
突入电流	通常为 2.5 A
I^2t	1 A^2s
电源线外部保险丝熔断（建议）	最小 2 A
功率损耗	通常为 4 W

7.7 CPU 317-2 PN/DP

技术数据

表格 7-8　　CPU 317-2 PN/DP 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号	6ES7317-2EJ10-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V 2.3.0
• 相关的程序包	自 STEP 7 V 5.3 + SP 1 开始
存储器	
工作存储器	
• 工作存储器	512 KB
• 可扩展	否
保留数据块的保留存储器的容量	256 KB
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
缓冲	MMC 保证（免维护）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年

技术数据	
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位操作	0.05 μs
• 字指令	0.2 μs
• 定点运算	0.2 μs
• 浮点运算	1.0 μs
定时器/计数器及其可保留性	
S7 计数器	512
• 保留存储器	可组态
• 缺省	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999
IEC 计数器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
S7 定时器	512
• 保留存储器	可组态
• 缺省	不可保留
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
数据区及其可保留性	
标记位	4096 个字节
• 保留存储器	可组态
• 缺省可保留性	从 MB0 到 MB15
时钟标记位	8（每个标记位 1 个字节）
数据块	
• 编号	2047（数量在 1 到 2047 之间）
• 大小	64 KB
• 无保持性支持（组态后的保持性）	是
每优先级等级本地数据	最大 1024 字节
块	
总计	2048（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
OB	请参见“指令列表”
• 大小	64 KB
嵌套深度	
• 每优先级等级	16
• 故障识别 OB 中的附加数	4
FB	请参见“指令列表”
• 最大数	2048（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	64 KB

技术数据	
FC	请参见“指令列表”
• 最大数	2048（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	64 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	最多 8192 字节/8192 字节（可任意寻址）
分布式	最大 8192 字节
I/O 过程映像	
• 可组态	2048/2048
• 缺省	256/256
数字通道	65536/65536
其中中央位置	最大 1024
模拟通道	4096/4096
其中中央位置	256/256
装配	
机架	最大 4
每机架模块数	8
DP 主站数	
• 集成式	1
• 通过 CP	4
可操作的功能模块数和通讯处理器数	
• FM	最多 8 个
• CP (PtP)	最多 8 个
• CP (LAN)	最多 10 个
日时钟	
实时时钟	是（硬件时钟）
• 出厂设置	DT#1994-01-01-00:00:00
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 104 °F 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 打开电源后实时时钟的特性	电源关闭后时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差：< 10 秒
运行时间计数器	4
• 编号	0 到 3
• 值范围	2^{31} 小时（如果使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保留	是；必须在每次重新启动后手动重启
时钟同步	是
• 在 PLC 中	主站/从站
• 在 MPI 上	主站/从站

技术数据	
S7 发送信号功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	32 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	60
测试和调试功能	
状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 变量数 – 状态变量 – 控制变量	30 最多 30 个 最多 14 个
强制	
• 变量	输入/输出
• 变量数	最多 10 个
块状态	是
单步	是
断点	2
诊断缓冲区	是
• 条目数（不可组态）	最大 100
通讯功能	
通过 TCP/IP 打开 IE 通讯	是（通过集成 PROFINET 接口及可装载 FB，大连接数为 8）
PG/OP 通讯	
全局数据通讯	是
• GD 电路数	8
• GD 包数 – 发送站数 – 接收站数	最多 8 个 最多 8 个 最多 8 个
• GD 包长度 – 一致数据	最大 22 字节 22 个字节
S7 基本通讯	是
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	最大 76 字节 76 个字节
S7 通讯	是
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过集成 PN 接口和可装载 FB，甚或通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致数据	请参见“STEP 7 在线帮助”，*S7 通讯的 SFB/FB 和 SFC/FC 公共参数*
S5 兼容的通讯	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	32

技术数据	
可用于	
• PG 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最多 31 个 1 1 到 31
• OP 通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最多 31 个 1 1 到 31
• 基于 S7 的通讯 – 保留（缺省） – 可组态	最多 30 个 0 0 到 30
路由 • 接口 X1 组态为 – MPI – DP 主站 – DP 从站（激活） • 接口 X2 组态为 – PROFINET	 是 最多 10 个 最多 24 个 最多 14 个 最多 24 个
CBA（50 %的通讯负载）	
• 两个通讯伙伴之间数组和结构的最大数据长度 – 非循环 PROFINET 互连 – 循环 PROFINET 互连 – 本地互连	 1400 个字节 450 个字节 依赖于从站
• 耦合 PROFIBUS 设备数	16
• 所有主站/从站连接总数	1000
• 设备内部和 PROFIBUS 互连数	500
• 远程互连通讯伙伴数	32
与非循环传输的远程互连	
扫描速率：最小扫描间隔	500 毫秒
已进入的互连数	100
已离开的互连数	100
以循环传送方式进行远程互连	
扫描速率：最小扫描间隔	10 毫秒
已进入的互连数	200
已离开的互连数	200
通过 PROFINET 进行 HMI 互连（非循环）	
HMI 互连	500 毫秒
HMI 变量数	200
全部互连总数	4000 字节输入/4000 字节输出
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS 485
电隔离	是
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA

技术数据	
功能	
• MPI	是
• PROFIBUS DP	是
• 点到点连接	否
• PROFINET	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯 – 作为服务器 – 作为客户机	是 是 否（但可通过 CP 和可装载 FB）
• 传输率	最大为 12 Mbps
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 总线循环时间不变	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输速度	可达 12 Mbps
DP 从站数	124
DP 主站	
服务	
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• 传输率	最大为 12 Mbps
• 自动波特率搜索	是（仅当接口处于非激活状态时）
• 中间存储器	244 字节输入/244 字节输出
• 地址区	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
• DPV1	否
第 2 个接口	
接口类型	PROFINET
物理组成	以太网
电隔离	是
自动检测 (10/100 Mbps)	是

技术数据	
功能	
• PROFINET	是
• MPI	否
• PROFIBUS DP	否
• 点到点连接	否
服务	
• PG 通讯	是
• OP 通讯	是
• S7 通讯 – 最大可组态连接数 – 最多实例数	是（通过可装载 FB） 16 32
• 路由	是
• PROFINET IO	是
• PROFINET CBA	是
PROFINET IO	
集成 PROFINET IO 控制器数	1
可连接的 PROFINET IO 设备数	128
与 PROFINET IO 一致的最大用户数据	256 个字节
更新时间	1 毫秒至 512 毫秒 最小值由 PROFINET IO 的设置的通讯部分、IO 设备数和已组态的用户数据量决定。
S7 协议功能	
• PG 功能	是
• OP 功能	是
• 通过 TCP/IP 打开 IE 通讯	是
GSD 文件	最新的 GSD 文件可通过下面的网址获得： http://www.ad.siemens.en/support （在“产品支持”区域）
编程	
编程语言	LAD/FBD/STL
可用指令	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序安全性	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	80 x 125 x 130
重量	460 g

技术数据	
电压和电流	
电源（额定值）	24 VDC
• 允许范围	20.4 V 到 28.8 V
电流消耗（空载运行）	100 mA
突入电流	通常为 2.5 A
I^2t	最小为 1 A^2s
电源线外部熔化（建议）	最小 2 A
功率损耗	通常为 3.5 W

7.8 CPU 319-3 PN/DP

技术数据

表格 7-9 CPU 319-3 PN/DP 的技术数据

技术数据	
CPU 及版本	
订货号[MLFB]	6ES7318-3EL00-0AB0
• 硬件版本	01
• 固件版本	V 2.4.0
• 相关的程序包	STEP 7，V 5.3 + SP3 + HSP 或更新版本
存储器/备份	
工作存储器	
• 集成工作存储器	1.4 MB
• 可扩展工作存储器	否
保持性数据块的保持性存储器的容量	700 KB
装载存储器	随 MMC 插入（最大 8 MB）
MMC 上的数据存储寿命（遵循最终编程）	至少 10 年
缓冲	最多 700 KB（免维护）
执行时间	
以下各项处理时间	
• 位指令，最小值	0.01 µs
• 字指令，最小值	0.02 µs
• 定点运算，最小值	0.02 µs
• 浮点运算，最小值	0.1 µs
定时器/计数器及其保持性地址区	
S7 计数器	
• 数量	2048
• 保持性地址区，可组态	是
• 保持性地址区，预设	从 C0 到 C7
• 计数范围	0 到 999

技术数据	
IEC 计数器	
• 可用的	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
S7 定时器	
• 数量	2048
• 保持性地址区，可组态	是
• 保持性地址区，预设	非保持性
• 定时器范围	10 毫秒到 9990 秒
IEC 定时器	是
• 类型	SFB
• 数量	不受限制（仅受工作存储器限制）
数据区及其保持性地址区	
位存储器	
• 数量	8192 个字节
• 保持性地址区，可组态	MB 0 到 MB 8191
• 预设保持性地址区	MB 0 到 MB15
• 时钟存储器个数	8（1 个存储字节）
数据块	
• 数量	4095（数量在 1 到 4095 之间）
• 大小	64 KB
• 无保持性支持（可组态保持性地址区）	是
每优先级等级本地数据，最大值	1024 个字节
块	
总块数	4096（DB、FC、FB） 如果使用另一个 MMC，则可装载的最多块数可能会减少。
大小，最大	64 KB
OB	请参见“指令列表”
• 大小，最大	64 KB
• 空闲循环 OB 数	1 个 (OB 1)
• 日时钟中断 OB 数	1 个 (OB 10)
• 延迟中断 OB 数	2 个（OB 20、21）
• 循环中断 OB 数	4 个（OB 32、33、34、35）
• 过程中断 OB 数	1 个 (OB 40)
• DPV1 中断 OB 数（仅限 DP-CPU）	3 个（OB 55、56、57）
• 同步循环中断 OB 数	1 个 (OB 61)
• 异步错误中断 OB 数	6 个（OB 80、82、83、85、86、87） （OB 83 仅适用于 PN IO）
• 启动 OB 数	1 个 (OB 100)
• 同步错误中断 OB 数	2 个（OB 121、122）

技术数据	
嵌套深度	
• 每优先级等级	16
• 故障 OB 中的附加数	4
FB	请参见“指令列表”
• 最大数	2048（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	64 KB
FC	请参见“指令列表”
• 最大数	2048（数量在 0 到 2047 之间）
• 大小	64 KB
地址区 (I/O)	
I/O 地址区总计	
• 输入	8 KB
• 输出	8 KB
• 分布式 – 输入 – 输出	 8 KB 8 KB
子过程图数	1
I/O 过程映像	
• 可组态输入	2048 个字节
• 可组态输出	2048 个字节
• 缺省输入	256 个字节
• 缺省输出	256 个字节
数字通道	
• 输入	65536
• 输出	65536
• 中央输入	1024
• 中央输出	1024
模拟通道	
• 输入	4096
• 输出	4096
• 中央输入	256
• 中央输出	256
删除	
机架数，最大值	4
每机架模块数，最大值	8
DP 主站数	
• 集成式	2
• 通过 CP	4
可操作功能模块和通讯处理器	
• FM	8
• CP (PtP)	8
• CP (LAN)	10

技术数据	
时间	
时钟	
• 硬件时钟	是
• 缓冲	是
• 缓冲期	通常为 6 周（在 104 °F 环境温度下）
• 缓冲期到期时的时钟特性	时钟继续运行，关闭电源时按原来的日时钟继续运行。
• 打开电源后实时时钟的特性	电源关闭后时钟继续运行。
• 精确度	每日偏差：< 10 秒
运行时间计数器	
• 数量	4
• 数量	0 到 3
• 数值范围	0 到 2^{31} 小时（使用 SFC 101）
• 间隔	1 小时
• 可保持	是；必须在每次重新启动后手动重启
时间同步	
• 支持	是
• 在 AS 中	主站/从站
• 在 MPI 上	主站/从站
• 在通过 NTP 的以太网上	是（作为客户机）
S7 消息功能	
可登录以执行发送信号功能的站数	32 （取决于为 PG/OP 和 S7 基本通讯所组态的连接数）
过程诊断消息	是
• 同时启用的中断 S 块	60
测试和启动功能	
状态/控制变量	
• 状态/控制变量	是
• 变量	输入、输出、存储器位、DB、定时器、计数器
• 最大变量数	30
• 变量数 状态变量，最大值	30
• 变量数 控制变量，最大值	14
强制	
• 强制	是
• 强制，变量	输入/输出
• 强制，最大变量数	10
块状态	是
单步	是
断点数	2

技术数据	
诊断缓冲区	
• 可用的	是
• 最大条目数	100
通讯功能	
开放式 IE 通讯	
连接/访问点总数	8
TCP/IP	是（通过集成 PROFINET 接口和可装载 FB）
• 最大连接数	8
• 连接类型 01_H 的数据长度，最大值	1460 个字节
• 连接类型 11_H 的数据长度，最大值	8192 个字节
ISO on TCP	是（通过集成 PROFINET 接口和可装载 FB）
• 最大连接数	8
• 数据长度，最大值	8192 个字节
UDP	是（通过集成 PROFINET 接口和可装载 FB）
• 最大连接数	8
• 数据长度，最大值	1472 个字节
PG/OP 通讯	是
路由	是
全局数据通讯	是
• 支持	是
• GD 电路数，最大值	8
• GD 包数，最大值	8
• GD 包数，发送方，最大值	8
• GD 包数，接收方，最大值	8
• GD 包大小，最大值	22 个字节
• GD 包大小，一致性数据，最大值	22 个字节
S7 基本通讯	
• 支持	是
• 每个作业的用户数据，最大值	76 个字节
• 每个作业的用户数据，一致性数据，最大值	64 字节（对于 X_SEND 或 X_RCV），64 字节（对于 X_PUT 或 X_GET，作为服务器时）
S7 通讯	
• 支持	是
• 作为服务器	是
• 作为客户机	是（通过集成 PN 接口和可装载 FB，甚或通过 CP 和可装载 FB）
• 每个作业的用户数据 – 一致性数据	请参见“STEP 7 在线帮助”，*S7 通讯的 SFB/FB 和 SFC/FC 参数*
S5 兼容的通讯	
• 支持	是（通过 CP 和可装载 FC）
连接数目	
• 总计	32

技术数据	
可用于 PG 通讯	31
• PG 通讯，预留	1
• PG 通讯，可组态，最大值	31
可用于 OP 通讯	31
• OP 通讯，预留	1
• OP 通讯，可组态，最大值	31
可用于 S7 基本通讯	30
• S7 基本通讯，预留	0
• S7 通讯，可组态，最大值	30
PROFINET CBA	
CPU 通讯负载的参考设置	20 %
远程互连通讯伙伴数	32
主站/从站功能数	50
所有主站/从站连接总数	3000
所有进入主站/从站连接的数据长度，最大值	24000 个字节
所有离开主站/从站连接的数据长度，最大值	24000 个字节
设备内部和 PROFIBUS 连接数	1000
设备内部和 PROFIBUS 连接的数据长度，最大值	8000 个字节
每个连接的数据长度，最大值	1400 个字节
与非循环传输的远程互连	
• 扫描速率：扫描间隔，最小值	200 ms
• 已进入的互连数	100
• 已离开的互连数	100
• 所有进入互连的数据长度，最大值	3200 个字节
• 所有离开互连的数据长度，最大值	3200 个字节
• 每个连接的数据长度（非循环互连），最大值	1400 个字节
以循环传送方式进行远程互连	
• 传输频率：最小传输间隔	10 ms
• 已进入的互连数	300
• 已离开的互连数	300
• 所有进入互连的数据长度，最大值	4800 个字节
• 所有离开互连的数据长度	4800 个字节
• 每个连接的数据长度（非循环互连），最大值	250 个字节
通过 PROFINET 通讯的 HMI 变量（非循环）	
• 更新 HMI 变量	500 ms
• 可为 HMI 变量登录的站数 (PN OPC/iMap)	2*PN OPC/1* iMap
• HMI 变量数	600
• 所有 HMI 变量的数据长度，最大值	9600 个字节
PROFIBUS 代理功能	
• 支持	是
• 连接的 PROFIBUS 设备数	32
• 每个连接的数据长度，最大值	240 字节（依赖于从站）

技术数据	
接口	
第 1 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS485
电气隔离	是
接口电源（15 到 30 VDC）	最大 150 mA
功能	
• MPI	是
• DP 主站	是
• DP 从站	是
• 点到点连接	否
MPI	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	是
• S7 基本通讯	是
• S7 通讯，作为服务器	是
• S7 通讯，作为客户机	否（但可通过 CP 和可装载 FB）
• 传输速率	最大 12 Mb/s
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 恒定总线循环时间支持	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输率	最大 12 Mb/s
DP 从站数	最大为 124
地址区	
• 输入，最大值	244 KB
• 输出，最大值	244 KB
DP 从站（除了两个 DP 接口上的 DP 从站）	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• DPV1	否

技术数据	
传输速率	最大 12 Mb/s
自动波特率搜索	是（仅当接口处于非活动状态时）
中间存储器	
• 输入	244 个字节
• 输出	244 个字节
地址区	最大为 32
每个地址区的用户数据	最大 32 字节
第 2 个接口	
接口类型	集成式 RS485 接口
物理组成	RS485
电气隔离	是
接口电源（15 到 30 VDC）	最大为 200 mA
功能	
MPI	否
DP 主站	是
DP 主站	是
点到点连接	否
DP 主站	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 恒定总线循环时间	是
• 等时模式	是
• SYNC/FREEZE	是
• DPV1	是
传输率	最大为 12 Mbps
DP 从站数	124
地址区	最大 244 字节
DP 从站（除了两个 DP 接口上的 DP 从站）	
服务	
• PG/OP 通讯	是
• 路由	是（仅在接口处于工作状态时）
• 全局数据通讯	否
• S7 基本通讯	否
• S7 通讯	否
• 直接数据交换	是
• DPV1	否
传输速率	可达 12 Mbps
自动波特率搜索	是（仅当接口处于非活动状态时）

技术数据	
中间存储器	244 字节输入/244 字节输出
地址区	最多 32，每一个的最大值为 32 字节
GSD 文件	可通过下面的网址获得最新的 GSD 文件： http://www.automation.siemens.com/csi/gsd
第 3 个接口	
接口类型	PROFINET
物理组成	以太网
电气隔离	是
自动检测 (10/100 Mbps)	是
功能	
• PROFINET	是
• MPI	否
• PROFIBUS DP	否
• 点到点连接	否
服务	
• PG/OP 通讯	是
• S7 通讯 – 最大可组态互连数 – 最多实例数	是（通过可装载 FB） 16 32
• 路由	是
• PROFINET IO	是
• PROFINET CBA	是
• 开放式 IE 通讯 – 通过 TCP/IP – ISO on TCP – UDP	是 是 是
PROFINET IO	
集成 PROFINET IO 控制器数	1
可连接的 PROFINET IO 设备数	256
使用 PROFINET IO 传送的最大一致性用户数据	256 个字节
更新速率	1 毫秒至 512 毫秒 最小值由 PROFINET IO 设置的通讯部分、IO 设备数和已组态的用户数据量决定。
PROFINET CBA	
非循环传送	是
循环传送	是
GSD 文件	可通过下面的网址获得最新的 GSD 文件： http://www.automation.siemens.com/csi/gsd
CPU/编程	
编程语言	自 STEP 7 V5.3 开始
LAD	是
FBD	是
STL	是

技术数据	
SCL	是
CFC	是
GRAPH	是
HiGraph	是
指令集	请参见“指令列表”
嵌套层次	8
系统功能 (SFC)	请参见“指令列表”
系统功能块 (SFB)	请参见“指令列表”
用户程序保护	是
尺寸	
安装尺寸 W x H x D（毫米）	120 x 125 x 130
重量	1250 g
供电电压	
电源（额定值）	直流 24 V
• 可容许范围（直流）的下限	20.4 V
• 可容许范围（直流）的上限	28.8 V
电压和电流	
• 电源外部保险丝熔断电流（建议）	最小 2 A
电流消耗	
• 接通电流，通常情况	4 A
• I^2t	1.2 A^2s
• 电流消耗（空载运行），通常情况	0.4 A
• 功耗（额定值），通常情况	1.05 A
• 功率损耗，通常情况	14 W

附录 A

A.1 升级至 CPU 31xC 或 CPU 31x 的相关信息

A.1.1 范围

哪些人应当阅读此信息？

您已经在使用 SIEMENS S7-300 系列 CPU，现在想要将设备升级。

请注意，在将用户程序下载至“新”CPU 时，可能出现问题。

如果过去已经使用过以下 CPU 之一 ...

CPU	订货号	起始版本	
		固件	硬件
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0 6ES7 312-5AC82-0AB0	V1.0.0	01
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	V1.0.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	V1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0	V1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE83-0AB0	V1.0.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	V1.0.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	V1.0.0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	V1.0.0	01
CPU 318-2 DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	V3.0.0	03

... 那么，如果升级至以下 CPU 之一，请注意

CPU	订货号	起始版本		此后名称
		固件	硬件	
312	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01	CPU 31xC/31x
312C	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01	
313C	6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01	
313C-2 PtP	6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01	
313C-2 DP	6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01	
314	6ES7314-1AF10-0AB0	V2.0.0	01	
314C-2 PtP	6ES7314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01	
314C-2 DP	6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01	
315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01	
315-2 PN/DP	6ES7315-2EG10-0AB0	V2.3.0	01	
317-2 DP	6ES7317-2AJ10-0AB0	V2.1.0	01	
317-2 PN/DP	6ES7317-2EJ10-0AB0	V2.3.0	01	
319-3 PN/DP	6ES7318-3EL00-0AB0	V2.4.0	01	

参考

若要从 PROFIBUS DP 移植到 PROFINET，同样建议参考以下手册：*从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO 编程手册*

参见

DPV1（页 3-28）

A.1.2 特定 SFC 的更改特性

异步工作的 SFC 56、SFC 57 和 SFC 13

将某些异步工作的 SFC 用在 CPU 312IFM – 318-2 DP 上时，它们总是（或在某些条件下）在第一次调用（“准同步”）后才被处理。

在 31xC/31x CPU 上，这些 SFC 实际是以异步方式运行。异步处理可能包含多个 OB 1 循环。因此，等待循环可能在 OB 中变成无限循环。

以下 SFC 会受影响：

- SFC 56“WR_DPARM”；SFC 57“PARM_MOD”

  在 CPU 312 IFM 到 318-2 DP 上，这些 SFC 在与集中 I/O 模块通讯期间始终以“准同步”方式运行，且在与分布式 I/O 模块通讯期间始终以同步方式运行。

注意

如果要使用 SFC 56“WR_DPARM”或 SFC 57“PARM_MOD”，则应始终判断 SFC 的 BUSY 位。

- SFC 13“DPNRM_DG”

  在 CPU 312 IFM 到 318-2 DP 上，当在 OB 82 中调用此 SFC 时，它始终以“准同步”方式运行。在 CPU 31xC/31x 上，通常以异步方式工作。

注意

在用户程序中，作业仅应在 OB 82 中启动。应在循环程序中判断数据，并要考虑 BUSY 位以及在 RET_VAL 中返回的值。

提示

如果要使用 CPU 31xC/31x，建议您使用 SFB 54 而不使用 SFC 13“DPNRM_DG”。

SFC 20“BLKMOV”

过去，此 SFC 可与 CPU 312 IFM 到 318-2 DP 一起使用，以便从非运行系统相关的 DB 中复制数据。

CPU 31xC/31x 的 SFC 20 不再具有此功能。现在，由 SFC83“READ_DBL”取而代之。

SFC 54“RD_DPARM”

此 SFC 在 CPU 31xC/31x 上不再可用。而是使用以异步方式工作的 SFC 102“RD_DPARA”。

可能返回其它结果的 SFC

如果在用户程序中仅使用逻辑寻址，则可以忽略以下各点。

当在用户程序中使用地址转换时（SFC 5“GADR_LGC”、SFC 49“LGC_GADR”），必须检查为 DP 从站分配的插槽和逻辑起始地址。

- 过去，DP 从站的诊断地址分配给从站的虚拟插槽 2。自 DPV1 标准化后，对于 CPU 31xC/31，该诊断地址已分配给虚拟插槽 0（站代理）。
- 如果从站已为接口模块模型化了一个单独的插槽（例如，将 CPU31x-2 DP 作为智能从站或 IM 153），则其地址即被分配给插槽 2。

通过 SFC 12 激活/取消激活 DP 从站

如果使用 CPU 31xC/31x，则通过 SFC 12 取消激活的从站在从 RUN 向 STOP 转换时，不再被自动激活。现在，它们在重启之前不会被激活（STOP 向 RUN 转换）。

A.1.3 CPU 状态为 STOP 时来自分布式 I/O 的中断事件

CPU 状态为 STOP 时来自分布式 I/O 的中断事件

由于具备新的 DPV1 功能（PROFIBUS IEC 61158/ EN 50170，第 2 卷），对于 CPU 状态为 STOP 时来自分布式 I/O 的已进入中断事件的处理方式也发生变化。

状态为 STOP 的 CPU 的先前响应

使用 CPU 312IFM – 318-2 DP，当 CPU 处于 STOP 模式时，最初会通知中断事件。当 CPU 状态随后返回到 RUN 时，相应的 OB（例如，OB 82）便获取了该中断。

CPU 的新响应

使用 CPU 31xC/31x，当 CPU 状态仍为 STOP 时，中断事件（过程或诊断中断，新 DPV1 中断）将由分布式 I/O 确认，并会在必要时输入到诊断缓冲区中（仅限诊断中断）。当 CPU 状态随后返回到 RUN 时，OB 不再获取此中断。使用适当的 SSL 查询（例如，通过 SFC51 读取 SSL 0x692）可读取可能的从站故障。

A.1.4 程序运行时发生变化的运行系统

程序运行时发生变化的运行系统

如果已经创建了精确调试且与特定处理时间相关的用户程序，则在使用 CPU 31xC/31x 时请注意以下几点：

- 该程序在 CPU 31xC/31x 上的运行速度非常快。
- 需要 MMC 访问（例如，系统启动时间、RUN 状态下的程序下载、DP 站的返回等）的功能在 CPU 31xC/31x 上的运行速度有时会较慢。

A.1.5 转换 DP 从站的诊断地址

转换 DP 从站的诊断地址

如果使用的是将 DP 接口作为主站的 CPU 31xC/31x，则请注意，可能必须为从站重新分配诊断地址，因为对 DPV1 标准的更改有时需要每个从站有两个诊断地址。

- 虚拟插槽 0 有自己的地址（站代理的诊断地址）。该插槽的模块状态数据（用 SFC 51“RDSYSST”读取 SSL）包含与整个从站/站相关的 ID，例如站错误 ID。站的失败和恢复也可通过虚拟插槽 0 的诊断地址在主站的 OB 86 中信号指示。
- 一些从站的接口模块也被模型化为单独的虚拟插槽（例如，CPU 作为智能从站或 IM153），且将合适的单独地址分配给虚拟插槽 2。通过充当智能从站的 CPU 31xC-2DP 的这一地址，在主站的诊断中断 OB 82 中信号中发出操作状态变化的信号。

注意

用 SFC 13“DPNRM_DG”读取诊断数据：最初分配的诊断地址仍旧工作。在内部，STEP 7 将该地址分配给插槽 0。

使用 SFC51“RDSYSST”（例如，读取模块状态信息或模块机架/站状态信息）时，还必须考虑插槽有效性以及附加插槽 0 的变化。

A.1.6 重新使用现有硬件组态

重新使用现有硬件组态

如果对 CPU 31xC/31x 重新使用 CPU 312 IFM 到 318-2 DP 的组态，则 CPU 31xC/31x 可能不会正确运行。

如果出现这种情况，就必须在 STEP 7 硬件组态编辑器中更换 CPU。更换此 CPU 时，STEP 7 将自动接受所有设置（如果适当并可能）。

A.1.7 更换 CPU 31xC/31x

更换 CPU 31xC/31x

通电后，CPU 31xC/31x 会在电源插座中加入一个接线插头。

更换 31xC / 31x CPU 时，不必再断开 CPU 的电缆连接。将 3.5 毫米刀片的螺丝刀插入连接器右侧，打开互锁装置，然后将其从 CPU 中拔出。更换完 CPU 后，只需将连接插头插回到电源插座即可。

A.1.8 在 DP 从站系统的过程映像中使用一致数据区

一致数据

下表说明了有关在 **DP 主站系统**中进行通讯时应考虑的几点（如果希望传送“总长度”一致的 I/O 区）。可以传送最多 128 字节的一致数据。

表格 A-1　　一致数据

CPU 315-2 DP（自固件 2.0.0 起），CPU 317、CPU 319 CPU 31xC	CPU 315-2 DP（自固件 1.0.0 起），CPU 316-2 DP，CPU 318-2 DP（固件 < 3.0）	CPU 318-2 DP（固件 >= 3.0）
过程映像中的一致数据的地址区会被自动更新。	即使一致数据存在于过程映像中，也不会被自动更新。	可以选择是否更新过程映像中一致数据的地址区。

CPU 315-2 DP （自固件 2.0.0 起）， CPU 317、CPU 319 CPU 31xC	CPU 315-2 DP （自固件 1.0.0 起）， CPU 316-2 DP， CPU 318-2 DP（固件 < 3.0）	CPU 318-2 DP （固件 >= 3.0）
如果希望对一致性数据进行读写操作，还可以使用 SFC 14 和 15。 如果一致性数据的地址区不在过程映像中，则必须使用 SFC 14 和 15 读写一致性数据。 也可以直接访问一致数据区（例如，L PEW 或 T PAW）。	要对一致性数据进行读写操作，必须使用 SFC14 和 SFC15。	要对一致数据进行读写操作，还可以使用 SFC 14 和 SFC 15。 如果一致数据的地址区不在过程映像中，则必须使用 SFC 14 和 SFC 15 读写一致数据。 也可以直接访问一致数据区（例如，L PEW 或 T PAW）。

A.1.9 CPU 31xC/31x 装载存储器原理

CPU 31xC/31x 装载存储器原理

对于 CPU 312 IFM 到 318-2 DP，装载存储器集成到 CPU 中，并可使用存储卡扩展。

CPU 31xC/31x 的装载存储器位于微型存储卡 (MMC) 上，且具有保持性。块下载到 CPU 以后，存储在 MMC 中且不会丢失，即使是出现电源故障或存储器复位。

参考

另请参见 *CPU 数据 31xC 和 31x 手册*中的*存储器原理*一章。

注意

用户程序只能被下载，因此只能在插入 MMC 后才能使用 CPU。

A.1.10 PG/OP 功能

PG/OP 功能

对于 CPU 315-2 DP (6ES7315-2AFx3-0AB0)、316-2DP 和 318-2 DP，仅当将 DP 接口设置为激活接口时，该接口的 PG/OP 功能才可用。对于 CPU 31xC/31x，无论是激活接口还是非激活接口，这些功能均可用。不过非激活接口的性能会大大降低。

A.1.11 将 CPU 31xC/31x 作为智能从站的路由

将 CPU 31xC/31x 作为智能从站的路由

如果将 CPU 31xC/31x 用作智能从站，则路由功能只能与主动组态的 DP 接口一起使用。

在 STEP 7 的 DP 接口的属性中，选中“DP 从站”选项的“测试、调试和路由”复选框。

A.1.12 固件版本高于或等于 V2.1.0 的 CPU 的更改保留特性

固件版本高于或等于 V2.1.0 的 CPU 的更改保留特性

对于这些 CPU 的数据块

- 可以在 DB 的块属性中设置保留响应。
- 使用 SFC 82“CREA_DBL”-> 参数 ATTRIB、NON_RETAIN 位，可以指定 DB 的实际值是否应在 POWER OFF/ON 或 STOP-RUN（保留 DB）时保持，还可指定起始值是否应从装载存储器（非保留 DB）读取。

A.1.13 CPU 315-2 PN/DP、CPU 317 或 CPU 319-3 PN/DP 中央机架中具有单独 MPI 地址的 FM/CP

CPU 315-2 PN/DP/CPU 317/CPU 319-3 PN/DP 的中央机架中具有单独 MPI 地址的 FM/CP

除 CPU 315-2 PN/DP、CPU 317、CPU 318-2 DP 和 CPU 319-3 PN/DP 之外的所有 CPU	CPU 315-2 PN/DP、CPU 317、CPU 318-2 DP 和 CPU 319-3 PN/DP
如果 S7-300 中央机架中存在具有自身专用 MPI 地址的 FM/CP，则它们与 CPU MPI 站位于同一 CPU 子网中。	如果 S7-300 中央机架中存在具有自身专用 MPI 地址的 FM/CP，则 CPU 会通过背板总线形成与这些 FM/CP 之间的专用通讯总线，从而与其它子网分离开来。 此类 FM/CP 的 MPI 地址不再与其它子网上的站相关。与 FM/CP 的通讯通过 CPU 的 MPI 地址进行。

将现有 CPU 更换为 CPU 315-2 PN/DP/CPU 317/CPU 319-3 PN/DP 时，需要

- 用 CPU 315-2 PN/DP/CPU 317/CPU 319-3 PN/DP 更换 STEP 7 项目中的 CPU
- 重新组态 OP。必须重新分配控制设备和目标地址（即 CPU 315-2 PN/DP/CPU 317 CPU 319-3 PN/DP 的 MPI 地址和相应 FM 的插槽）
- 重新组态要装载到 CPU 中的 FM/CP 的项目数据

这要求此机架中的 FM/CP 对于 OP/PG 始终保持“可用”。

A.1.14 使用可装载块通过集成 PROFINET 接口进行 S7 通讯

如果已用来自 SIMATIC_NET_CP STEP 7 库的可装载 FB（版本为 V1.0 的 FB 8、FB 9、FB 12 – FB 15 和 FC 62）通过 CP 进行 S7 通讯（这些块具有 CP300 PBK 系列类型的所有功能），现在要使用集成 PROFINET 接口进行 S7 通讯，则必须在程序中使用来自“标准库\通讯块 STEP 7”库的相应块（相应块 FB 8、FB 9、FB 12 – FB 15 和 FC 62 的版本至少为 V1.1 且为 CPU_300 系列类型）。

步骤

1. 下载并用来自标准库的相应块覆盖程序库中的原有 FB/FC。
2. 在用户程序中更新相应块调用（包括更新背景 DB）。

词汇表

PROFINET

从“全集成自动化”(TIA) 的角度来说，PROFINET 代表随之而来的以下方面的增强：

- PROFIBUS DP（广为接受的现场总线）和
- “工业以太网”（单元级通讯总线）

通过上述两种系统获得的经验已经并还在不断的集成到 PROFINET 中。

PROFINET 是 PROFIBUS International（其前身是 PROFIBUS Users Organization e.V.）制定的基于以太网的自动化标准，定义了多厂商通讯、自动化和工程模式。

PROFINET CBA

从 PROFINET 的角度来说，PROFINET CBA 是实现具有分布式智能的应用的自动化概念。

通过 PROFINET CBA 可以基于缺省组件和部分解决方案创建分布式自动化解决方案。

“基于组件的自动化”允许您在大型系统中使用完整的技术模块作为标准化组件。

另外，还要通过工程工具创建组件，而工程工具可能因厂商而异。例如，用 STEP 7 创建 SIMATIC 设备的组件。

PROFINET IO

从 PROFINET 的角度来说，PROFINET IO 是实现模块化、分布式应用的通讯概念。

PROFINET IO 允许您创建自动化解决方案，这与您通过 PROFIBUS 创建时一样。

也就是说，无论是组态 PROFINET 设备还是 PROFIBUS 设备，在 STEP 7 中的应用程序视图都相同。

基于组件的自动化

→ *PROFINET CBA*

索引

符号

C

I

M

O

P

R

S

保

本

重

从

存

错

电

工

过

基

集

技

监

接

块

路

模

全

热

上

实

数

所

通

网

文

系